РАЗДЕЛ X. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Далфи А.К.Т., Краснощёков А.Н.

Применение геоинформационных систем при оценке биоклиматической комфортности территории (на примере Республики Ирак)

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(Россия, Владимир)

doi: 10.18411/lj-06-2021-96

Аннотация

В работе рассмотрены основные климатические факторы, влияющие на биоклиматическую комфортность территории. Описан процесс создания базы данных климатических показателей на основе данных, полученных с метеостанций на территории Ирака. Разработан алгоритм создания электронных карт, отображающих пространственное распределение биоклиматических индексов. Установлено отсутствие тепловой нагрузки по показателю эквивалентно-эффективной температуры на территории Ирака. Наиболее благоприятными месяцами по показателю эффективной температуры являются апрель и ноябрь.

Ключевые слова: биоклиматическая комфортность, геоинформационные технологии, здоровье, климат.

Abstract

The paper considers the main climatic factors that affect the bioclimatic comfort of the territory. The process of creating a database of climate indicators based on data obtained from weather stations in Iraq is described. An algorithm for creating electronic maps displaying the spatial distribution of bioclimatic indices has been developed. The absence of a heat load in terms of the equivalent-effective temperature in the territory of Iraq was established. The most favorable months in terms of effective temperature are April and November.

Keywords: bioclimatic comfort, geoinformation technologies, health, climate.

В силу того, что человеческий организм постоянно подвергается воздействию температуры воздуха, влажности, в изучении влияния климата на состояние организма получило широкое распространение применение биоклиматических индексов, отображающих собой сочетания действия нескольких метеопараметров [1].

Исследования на этой основе проводятся для территорий Российской Федерации, стран Западной, Северной и Центральной Европы, Северной Америки и некоторых других [2,3]. Однако, для стран азиатского региона это направление изучено крайне недостаточно, что делает тему настоящей работы актуальной.

Для проведения данного исследования, нами были подробно изучены показатели основных климатических факторов на территории Ирака, к которым относятся – температура воздуха, атмосферное давление, скорость ветра и другие факторы. При расчёте биоклиматических показателей, нами были учтены показатели 18 метеорологических станций в каждой мухафазе (административной единице) Ирака. Кроме того, для сравнения биоклиматических показателей, более полного охвата территории и проведения интерполяции на пограничные территории Ирака, нами были учтены показания метеостанций в 4-х провинциях зарубежных государств, соседствующих с Ираком.

В работе нами были использованы данные сайта gr5.ru, являющимся хранилищем данных о погодных условиях для всех стран мира в период с 1999г. по настоящий момент.

Процесс создания базы данных.

Для получения всевозможных данных о климатических показателях необходимо указать населённый пункт и временной промежуток. Затем определяется характер показаний. Это могут быть почасовые показатели, усреднённые суточные, либо усреднённые месячные показатели. База данных представляет собой zip-архив, открывающийся стандартными средствами ОС семейства Windows XP и выше. В результате мы получаем .xls файл, просмотр и редактирование которого осуществляется при помощи ПО «Microsoft Excel».

Полученная база данных содержит информацию о погодных условиях на конкретной метеостанции за определённый промежуток времени.

Таким образом, нами получены 18 файлов баз данных для каждой из провинций Ирака, и 4 файла баз данных для метеостанций, находящихся в приграничных районах Кувейта, Саудовской Аравии, Сирии и Ирана.

Усреднение показателей для среднесуточных, и исключение показателей, не являющихся необходимыми для расчёта биоклимата, позволило уменьшить размер получившихся баз данных [4,5].

Затем было проведено усреднение значимых показателей погоды до среднемесячных значений и компиляция в единый файл.

По усреднённым месячным значениям, нами была проведена статистическая обработка полученных баз данных, в результате чего рассчитаны среднемесячные и среднегодовые показатели для упомянутых выше метеозаписей за выбранный период для всех метеостанций, задействованных в исследовании.

Для оценки биоклиматической комфортности территории, нами были выбраны следующие показатели:

- индекс патогенности метеорологической ситуации (I, балл);
- количественный критерий климатического комфорта (H, мкал/(см²·с));
- температура комфорта (T_{комф}, °C);
- эквивалентная температура (ET, °C);
- эквивалентно-эффективная температура (EET, °C);
- нормальная эквивалентно-эффективная температура (NEET, °C);
- биологически активная температура (BAT, °C).

Далее, с помощью ПО «Microsoft Excel», получены переменные этих показателей.

Первым этапом при разработке карт было создание на электронной карте Ирака точечного слоя месторасположения метеостанций. В атрибутивную таблицу данного слоя вносился номер метеостанции, соответствующий номеру в исходной таблице, которая была составлена в Microsoft Excel. После этого проводилось преобразование и импорт атрибутивных данных, т.е. созданная таблица была сохранена в формате DBF III и привязана к ГИС ArcView. В результате получены слои с климатическими данными (температура, скорость ветра, атмосферное давление и т.д.). Созданные слои были спроецированы в мировую геодезическую систему координат WGS-84. Далее с помощью ГИС ArcGIS эти слои были преобразованы. Для этого каждый слой с климатическими параметрами интерполирован с помощью метода обратных взвешенных расстояний (ОВР). Данный метод широко применяется в исследованиях экологической направленности, и заключается в автоматизированном вычислении значений соседних ячеек по суммам значений от точек замеров, нанесённых на растровый слой [6]. При этом, в зависимости от удалённости конкретной ячейки от точки замера, тем большее влияние предполагается при вычислении значения. К отрицательным сторонам данного метода можно отнести то факт, что метод ОВР предполагает убывание значений по мере увеличения расстояния от точки с указанными значениями, т.е. его невозможно применять при слишком больших расстояниях между точками замеров, иначе это приводит к ошибкам в вычислениях.

После этого с помощью «Классификации» редактируется вид изображения полученных данных, т.е. выбираем более рациональную и наглядную градацию значений. Классификация означает замену входных значений ячеек новыми выходными значениями.

Все карты создаются с сохранением присвоенных градаций значений и цветов, характерных для того или иного климатического параметра. В слое со средними температурами создаем изолинии – это полилинии, соединяющие точки с одинаковым значением исследуемого параметра. Распределение таких полилиний определяет распространение значений на поверхности. Там, где значения меняются медленно, изолинии отстоят далеко друг от друга, а там, где значения меняются резко, изолинии приближаются друг к другу.

Такой порядок действий применяем последовательно ко всем слоям. Аналогично были созданы карты по биоклиматическим показателям. Заключительным этапом было создание легенды карты, где указываются условные обозначения, использованные в процессе разработки карт, к ним относятся границы административных центров, города, автомагистрали, водные объекты и климатические показатели.

Для более доступного восприятия в легенде карт, созданных по биоклиматическим критериям, с помощью точек указывались минимальные и максимальные значения, а также отражалась градация полученных данных.

Анализ полученных результатов показателя эффективной температуры на территории Ирака показывает, что наиболее благоприятными месяцами по значениям данного фактора являются апрель и ноябрь, когда практически на всей территории Ирака эффективная температура колеблется в пределах 17,2-18,1 °С. С мая по октябрь среднемесячный показатель эффективной температуры составляет более чем 21,7 °С.

Так как значение эффективной температуры напрямую зависит от показателей среднемесячной температуры воздуха, динамика данных показателей оказалась идентичной. Аналогично, совпадает и пространственное распределение этих критериев.

Анализ пространственного распределения эквивалентно-эффективной температуры показал, что в период с января по март на всей территории Ирака ЭЭТ составляет ниже 0°С, что соответствует отсутствию тепловой нагрузки. В апреле показатель ЭЭТ растёт до 4°С, а в отдельных центральных провинциях достигает 16 °С. Пространственное распределение в мае-июне носит чётко зональный характер – ЭЭТ уменьшается от центральных провинций, где достигает 28°С, к юго-западу, где опускается до 8°С. В июле ЭЭТ достигает максимальных значений на всей территории Ирака – на северо-западе, в пределах провинций Найнава и Анбар наблюдается среднемесячный ЭЭТ 33°С, что соответствует сильной тепловой нагрузке на организм человека.

Существенным фактором эквивалентно-эффективной температуры является относительная влажность воздуха, чем объясняется сдвиг максимальных значений в направлении пограничных с Саудовской Аравией провинций, где среднемесячная относительная влажность составляет менее 25% из-за крайне засушливого климата.

Распределение нормальной эквивалентно-эффективной температуры показывает, что в период с января по март на территории Ирака наблюдаются средние значения этого показателя от 1 до 9°С, что, в сравнении с соседними государствами со схожими климатическими условиями, является благоприятным.

1. Плеско Н.А. Влияние сезонных атмосферных характеристик на острые заболевания сосудов: Климат и здоровье человека. Труды международного симпозиума ВМО / ВОЗ / ЮНЕП Т.2 – Л.: «Гидрометеиздат», 1988. – С. 33.
2. Ильинский Г.П. Изменение климата и здоровье населения в России в XX веке // Вестник экологического образования России. – 2004. – № 2. – С. 18.

3. Кулагина Е.Ю. Оценка биоклиматической комфортности территории Центрального федерального округа. // диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.08. Владимир. гос. ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир, 2013. – с. 149.
4. Liu, Zhengyu. Dynamics of Interdecadal Climate Variability: A Historical Perspective // Journal of Climate, 2011. T. 25 (6). pp. 1963–95. doi:10.1175/2011JCLI3980.1. ISSN 0894-8755
5. Thomas C.D. et al, Extinction risk from climate change // Nature, 2004 – V. 427, №6970. – pp. 145-148.
6. Краснощёков А.Н., Кулагина Е.Ю., Трифонова Т.А. Оценка биоклиматической комфортности территории (на примере Центрального Федерального округа РФ) // Проблемы региональной экологии, 2013. - №3. – с. 46-50.

Денисова Ю.В.

Редкие земли в цирконе Кожимского массива (Приполярный Урал)

*Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
(Россия, Сыктывкар)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-97

Аннотация

В данной работе представлены результаты редких земель в акцессорном цирконе из Кожимского гранитного массива (Приполярный Урал). Определены медиальные значения содержаний редких земель по каждому морфологическому типу циркона, встречаемому в изученных гранитах. Выявлено отсутствие Tb, Ho, Tm во всех типах кожимского циркона. Дефицит этих TR указывает на высокую температуру и активную роль кислорода на всех этапах гранитогенеза. Проведено нормирование полученных составов по хондриту McDonough и Sun. Полученный результат показывает, что накопление редкоземельных элементов происходило постепенно в течении всего периода формирования гранитов.

Ключевые слова: циркон, гранит, редкие земли, Кожимский массив, Приполярный Урал.

Abstract

This paper presents the results of rare earths in accessory zircon from the Kozhim granite massif (the Subpolar Urals). The medial values of rare earths for each morphological type of zircon are determined. The absence of Tb, Ho, and Tm was found in all types of the Kozhim zircon. The lack of these TR indicates a high temperature and an active role of oxygen at all stages of granitogenesis. Normalization of the obtained compositions for McDonough and Sun chondrite was carried out. The presented result shows that the accumulation of rare-earth elements occurred gradually during the entire period of granite formation.

Keywords: zircon, granite, rare earths, the Kozhim massif, the Subpolar Urals.

Введение

Геохимия редкоземельных элементов позволяет существенно дополнить информацию при решении многих вопросов генезиса магматических горных пород, гидротермально-метасоматических процессов, процессов рудообразования. Поведение этих элементов и в минералах является важным показателем их эволюции. Характер накопления TR напрямую связан с составом, температурой, кислотностью-щелочностью, окислительно-восстановительным потенциалом и др. минералообразующей среды. Все это позволяет на основе изучения поведения TR элементов получить более детализированную информацию по отдельным этапам генезиса породы. Целью представленной работы является изучение распределения редкоземельных элементов в цирконе Кожимского гранитного массива (Приполярный Урал).