

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПЛОСКОГОРЬЯ УКОК (АЛТАЙ)

© А. Б. ГЛЕБОВА*,¹ Н. И. БЫКОВ**,² И. С. СЕРГЕЕВ*,³

* Санкт-Петербургский государственный университет

** Алтайский государственный университет, Барнаул

E-mail: ¹ a_glebova@mail.ru

² nikolai_bykov@mail.ru

³ igorsergeev.spb@gmail.com

Плоскогорье Укок расположено на юге Горного Алтая на абсолютных высотах 2200—2500 м, на стыке границ Монголии, Казахстана, Китая и России. Несмотря на суровые климатические условия, территория осваивалась представителями многих культур, следы пребывания которых дошли до наших дней в виде многочисленных археологических памятников. Большинство памятников уже изучено археологами. Тем не менее с большой вероятностью можно сказать, что на плоскогорье Укок находятся памятники, расположение которых еще неизвестно. На основе ГИС-анализа (с использованием ArcGIS 10.1) имеющихся археологических данных и цифровой модели рельефа были выявлены участки возможного местонахождения археологических объектов.

Ключевые слова: ГИС, археологические памятники, цифровая модель рельефа, плоскогорье Укок, Алтай.

Плоскогорье Укок расположено в южной части Горного Алтая на высотах 2200—2500 м над ур. моря, на стыке границ Монголии, Казахстана, Китая и России. Максимальная абсолютная отметка горного обрамления территории (г. Куйтэн-Уул) достигает 4374 м. Плоскогорье является реликтом высокоприподнятой холмисто-западинной и грядово-западинной поверхности выравнивания и состоит из двух котловин — Тархатинской и Бертекской. Южная граница плоскогорья Укок проводится по линиям водоразделов хребтов Сайлюгем, Табын-Богдо-Ола, Южный Алтай. С севера плоскогорье ограничено южным подножием Южно-Чуйского хребта и протягивается до слияния рек Коксу-Аргутская и Аргут. Верховья всех рек плоскогорья находятся в гляциально-нивальном поясе и имеют преимущественно ледниковое и снеговое питание. Максимальную водность имеет р. Аргут, к бассейну которой относится большинство рек плоскогорья, в том числе наиболее крупная р. Ак-Алаха с притоками р. Калгуты и р. Ак-Кол. На плоскогорье находится около 800 озер различного размера, большая часть из которых термокарстовые и моренно-подпрудные. Значительное удаление плоскогорья от океанов, большие абсолютные высоты и сложный характер рельефа определили высокую степень континентальности климата. Отмечается большая длительность солнечного сияния, особенно с апреля по сентябрь (около 1450 ч). Зимний режим циркуляции атмосферы устанавливается с ноября по март, хотя переход к зиме замечен уже в сентябре. Средняя годовая температура воздуха на метеостанции Бертек составляет –8.3 °С. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 160—290 мм/год, причем большая их часть (до 80 %) выпадает летом. Аридность и суровость климата в пределах Бертекской котловины, как и всего плоскогорья, возрастают с запада на восток. Различия в количестве выпадающих осадков прослеживаются на днище котловины, в частности по характеру растительного покрова. Наиболее увлажнены западные и северо-западные склоны хребтов, что определяет особенности развития



Рис. 1. Комплекс курганов (плоскогорье Укок).

почвенно-растительного покрова и интенсивности всех экзогенных процессов, в том числе солифлюкции, колебания мощности деятельного слоя, катастрофических склоновых гравитационных процессов (лавин на ледниках, оползней, обвалов, камнепадов и т. п.) [12].

Несмотря на суровые климатические условия, территория осваивалась представителями многих культур, следы пребывания которых дошли до наших дней в виде многочисленных археологических памятников. Около 30 % от общего числа памятников составляют каменные оградки, выкладки и насыпи, 27 — курганные могильники (рис. 1), 21 — одиночные курганы, 7 — комплексы погребальных сооружений, 13 — петроглифы и менее 1 % — жилищно-хозяйственные комплексы, грунтовые погребения, земляные насыпи. Встречающиеся памятники характеризуют все основные исторические эпохи освоения Горного Алтая: эпоху бронзы, раннескифское, скифское, гунно-сарматское, тюркское время и др. Большое количество археологических объектов на данный момент не датировано. Плоскогорье Укок подробно изучалось исследователями, принадлежащими к разным научным дисциплинам: В. И. Молодиным, Н. В. Полосьмак, А. В. Новиковым, Е. С. Богдановым, И. Ю. Слюсаренко, Д. В. Черемисиным, А. Н. Рудым, З. В. Лысенковой, В. В. Рудским, М. Ю. Шишиным, В. Шохом и др. [5, 7, 9, 11, 13]. Археологическое наследие плоскогорья и пространственное расположение большинства археологических памятников уже достаточно хорошо изучены и опубликованы в монографиях [5, 7]. Тем не менее с большой вероятностью можно сказать, что на плоскогорье Укок находятся памятники, расположение которых еще неизвестно. В настоящей статье рассматриваются результаты ГИС-анализа имеющихся археологических данных и цифровой модели рельефа с целью выявления участков возможного местонахождения археологических объектов. Исследование проводилось с использованием средств ArcGIS 10.1.

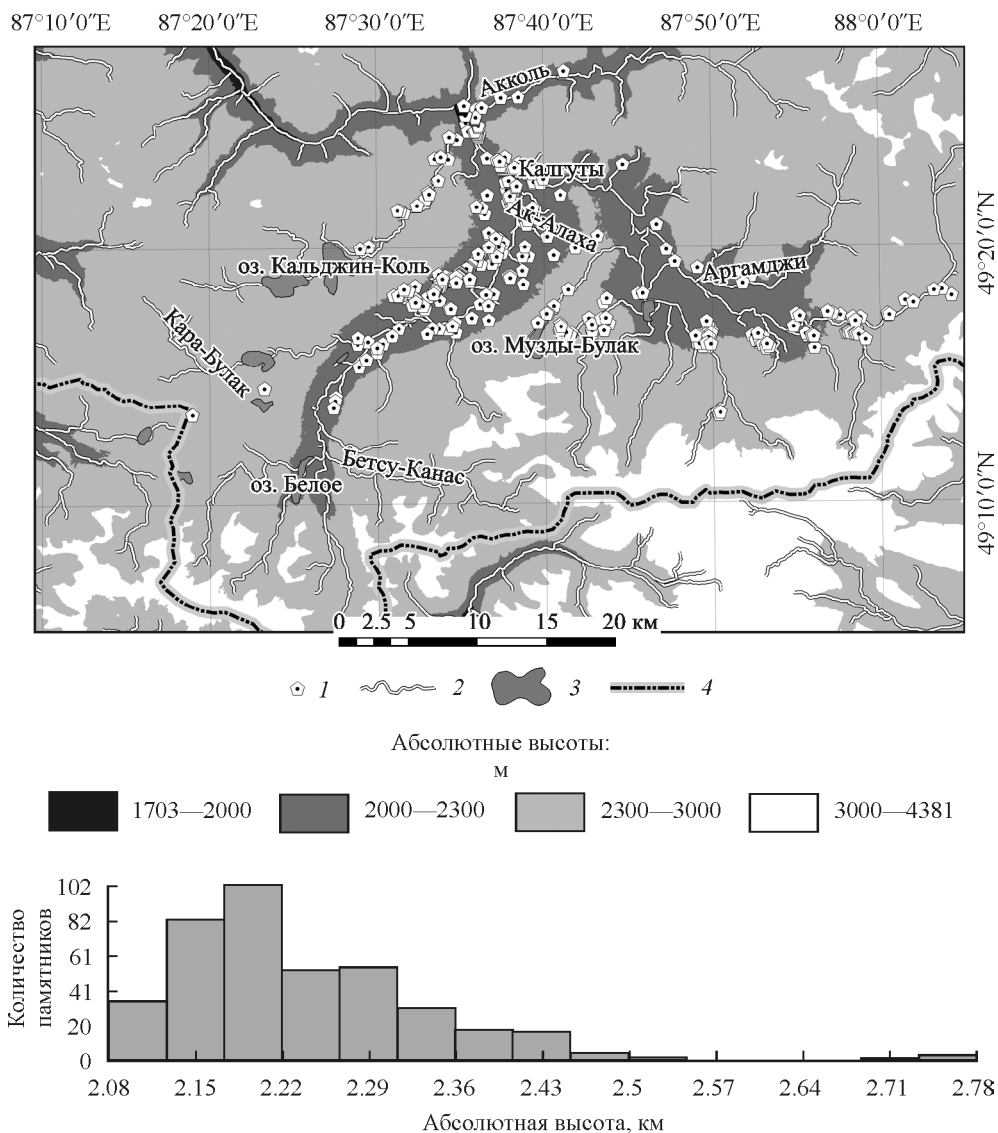


Рис. 2. Распределение зафиксированных археологических памятников плоскогорья Укок по абсолютной высоте.

Здесь и на рис. 3—8: 1 — археологические памятники, 2 — реки, 3 — озера, 4 — государственная граница.

Авторами проведено сопоставление уже известных местоположений 405 археологических памятников [7] с параметрами, полученными по цифровой модели рельефа [14], которая основана на радиометрических спутниковых данных (Advanced spaceborne thermal emission and reflection radiometer — ASTER). Разрешение цифровой модели рельефа 60 м.

По описаниям, данным в литературных источниках [5, 7], и топографическим картам масштаба 1: 100 000 были определены координаты всех археоло-

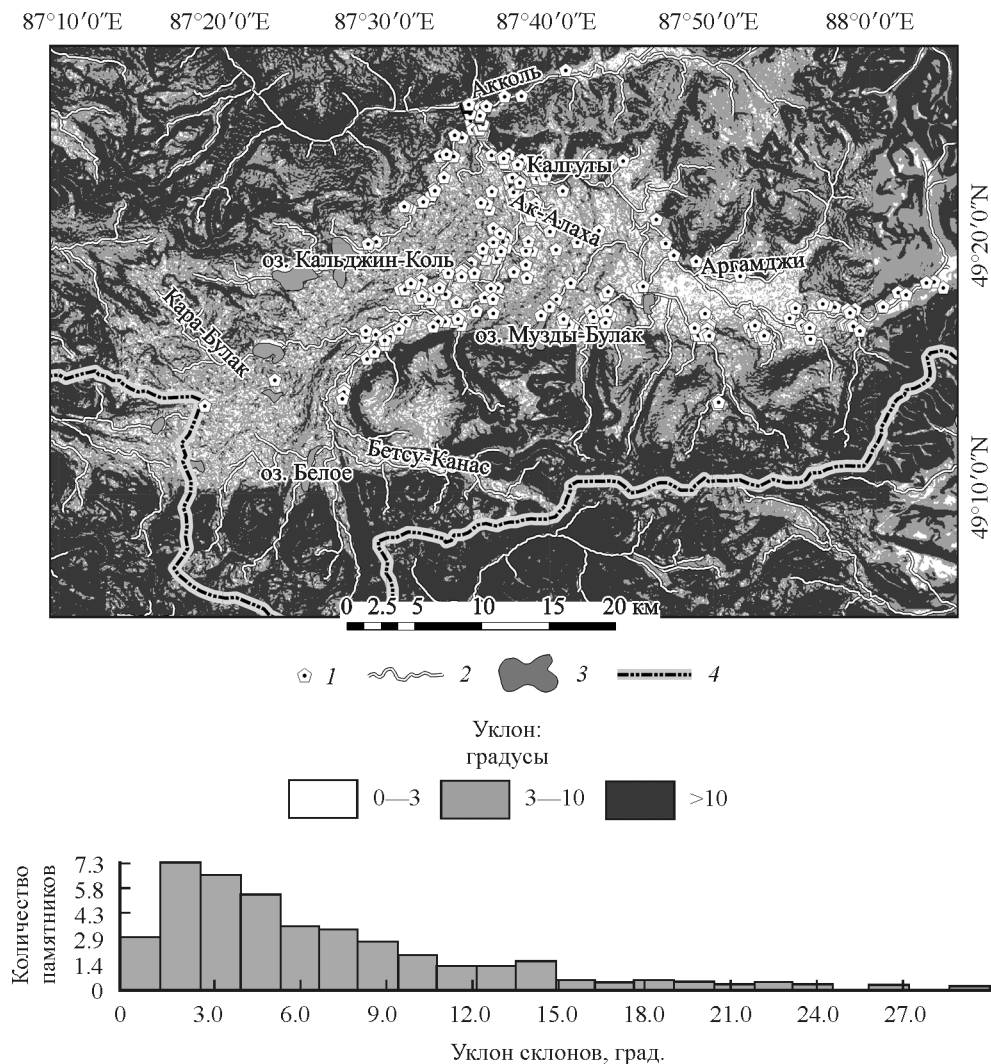


Рис. 3. Распределение археологических памятников плоскогорья Укок по склонам разной крутизны.

1—4 — см. рис. 1.

гических памятников. Для некоторых объектов в работе [7] были приведены координаты, определенные с помощью GPS.

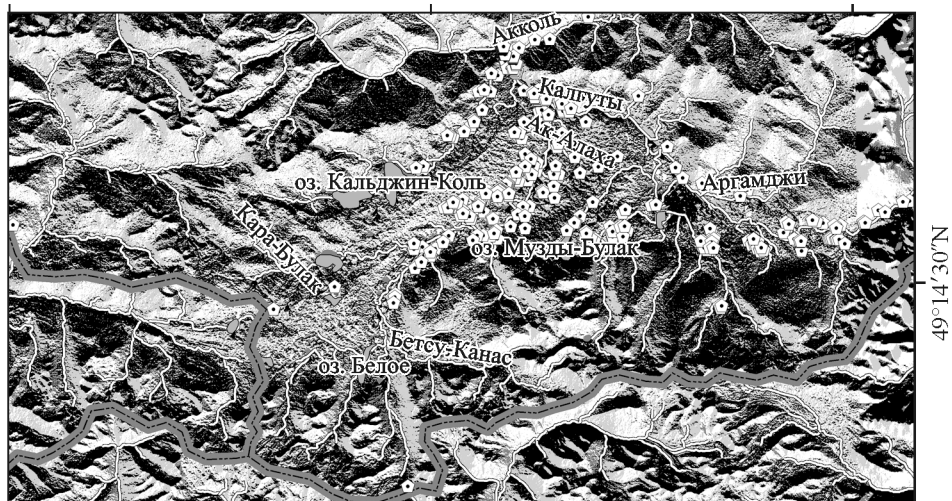
В программе ArGIS 10.1 обрабатывались [15] следующие характеристики местоположений археологических памятников:

- абсолютная высота,
- положение относительно водотоков,
- уклон,
- экспозиция,
- интенсивность солнечной радиации за апрель,
- интенсивность солнечной радиации за июль,
- интенсивность солнечной радиации за октябрь,

87°0'0"E

87°30'0"E

88°0'0"E



0 2 4 8 12 16 км

○ 1 ~~~~~ 2 3 4

Экспозиция:

В Ю 3 С

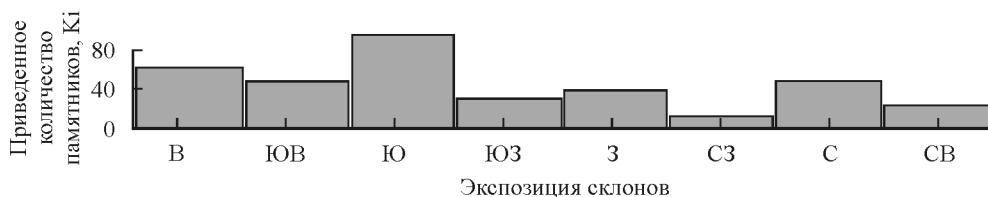


Рис. 4. Распределение археологических памятников плоскогорья Укок по склонам разной экспозиции.

Приведенное количество памятников — нормированная величина K_i , рассчитываемая по формуле: $K_i = (S \cdot n_i^2) / (S_i \cdot n)$, где S_i — площадь, приходящаяся на склоны i -й экспозиции на рассматриваемой территории, n_i — количество памятников на склонах соответствующей экспозиции, S — общая площадь территории, n — общее количество памятников на территории.

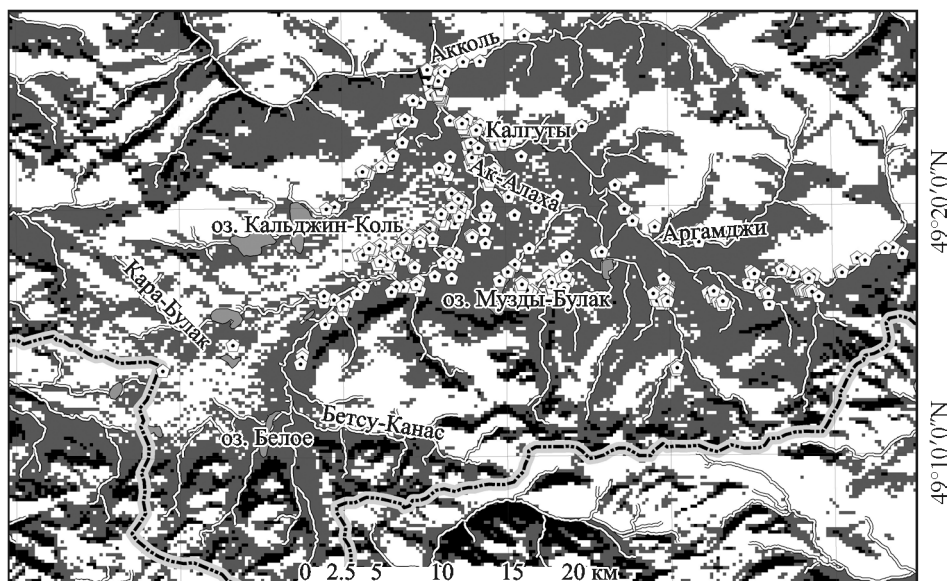
1—4 — см. рис. 1.

— интенсивность солнечной радиации за январь.

Состояние атмосферы при определении интенсивности солнечной радиации не учитывалось. Построены карты распределения каждой из названных выше характеристик и гистограммы распределения зафиксированных археологических памятников по грациям каждой характеристики (рис. 2—8).

Наибольшее количество археологических памятников расположено в диапазоне высот от 2080 до 2360 м (рис. 2). Основная часть памятников обнаружена на склонах с уклонами до 6° , из них наибольшее количество — на склонах с уклонами до 3° (рис. 3). Наибольшее количество археологических па-

87°10'0"E 87°20'0"E 87°30'0"E 87°40'0"E 87°50'0"E 88°0'0"E



1 2 3 4

Интенсивность солнечной радиации за апрель:
Вт/м²

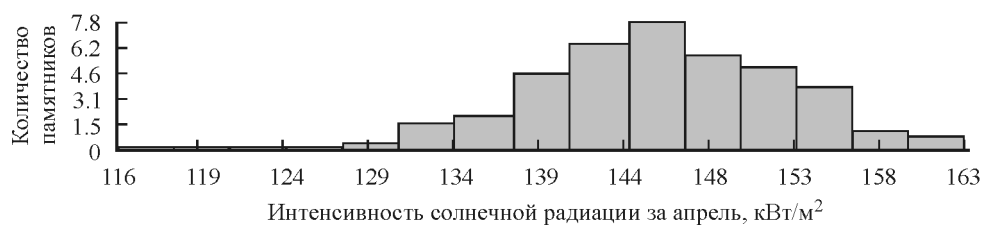
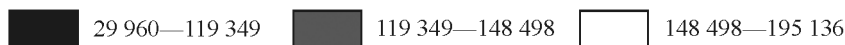
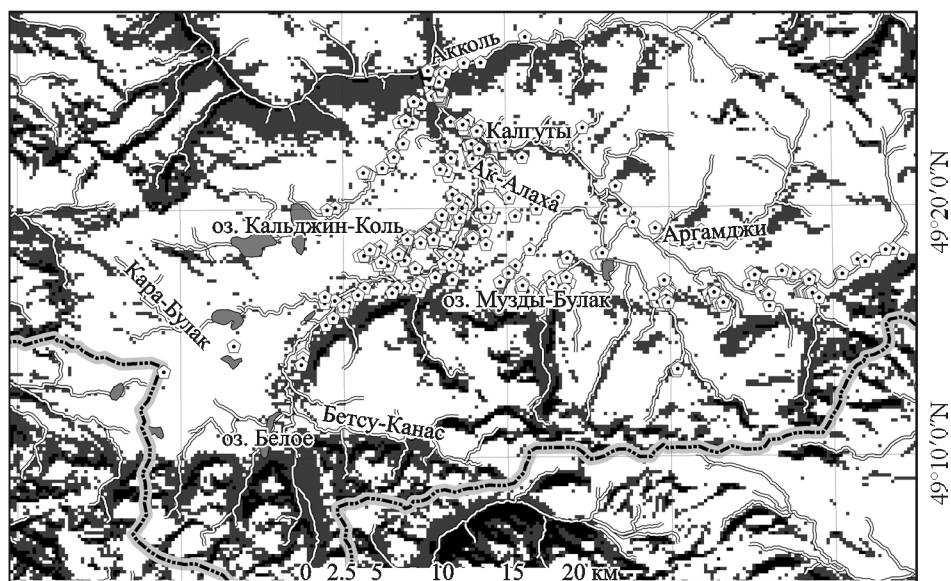


Рис. 5. Распределение интенсивности солнечной радиации за апрель на плоскогорье Укок.

1—4 — см. рис. 1.

мятников, в основном комплексы курганов и поминальных сооружений, расположено на склонах южной экспозиции. Эти склоны, особенно в летнее время, хорошо прогревались, многолетняя мерзлота здесь оттаивала на большую глубину, чем на склонах других экспозиций: все это давало возможность производить здесь захоронения. Достаточно большое количество памятников расположено на склонах восточной экспозиции, что, возможно, было связано с особенностями погребения (рис. 4). Например, представители пазырыкской культуры (скифское время) при создании цепочек курганов ориентировали их относительно точки восхода солнца [8, 10]. Склоны горных хребтов западной, северо-западной и юго-западной экспозиций наиболее увлажненные; скорее всего, это обстоятельство препятствовало возведению

87°10'0"E 87°20'0"E 87°30'0"E 87°40'0"E 87°50'0"E 88°0'0"E



1 2 3 4

Интенсивность солнечной радиации за июль:
Вт/м²

64 705—173 739 173 739—199 766 199 766—244 083

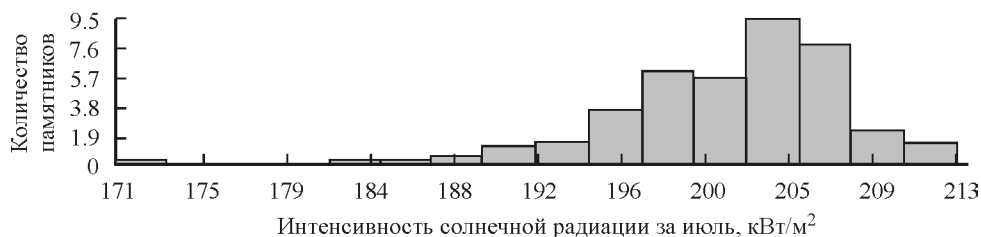


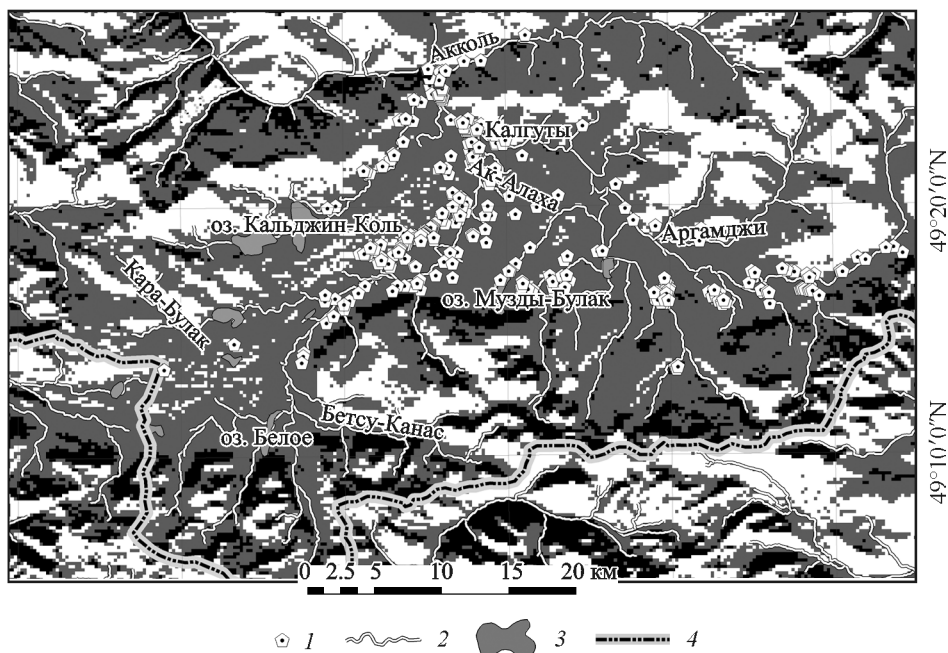
Рис. 6. Распределение интенсивности солнечной радиации за июль на плоскогорье Укок.

1—4 — см. рис. 1.

здесь культовых сооружений, для которых древнее население обычно выбирало сухие места.

В весенний и летний период для захоронений целенаправленно выбирались участки, наиболее прогреваемые солнцем (рис. 5, 6). В связи с особенностями распределения интенсивности солнечной радиации на плоскогорье Укок в октябре (рис. 7) и январе (рис. 8) можно предположить, что в зимний и осенний периоды территория практически не использовалась для строительства культовых сооружений. Существует и другая точка зрения. С использованием геодезическо-астрономического метода Н. И. Быковым, В. А. Быковой, И. П. Панюшкиной, И. Ю. Слюсаренко [3] установлены сезонные даты захоронений на плоскогорье Укок [2, 4]. Было выявлено три типа

87°10'0"E 87°20'0"E 87°30'0"E 87°40'0"E 87°50'0"E 88°0'0"E



Интенсивность солнечной радиации за октябрь:
Вт/м²

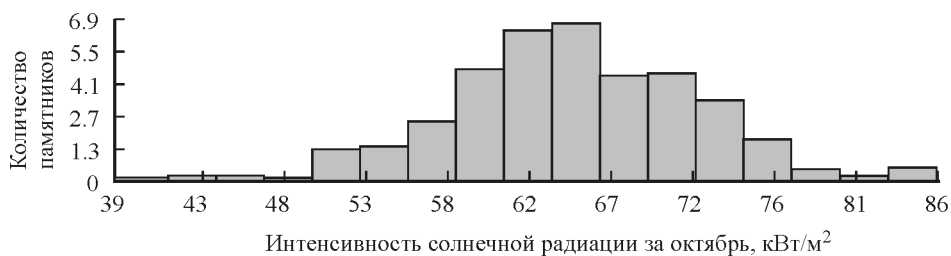
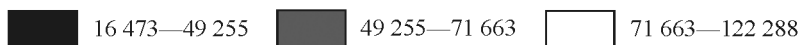
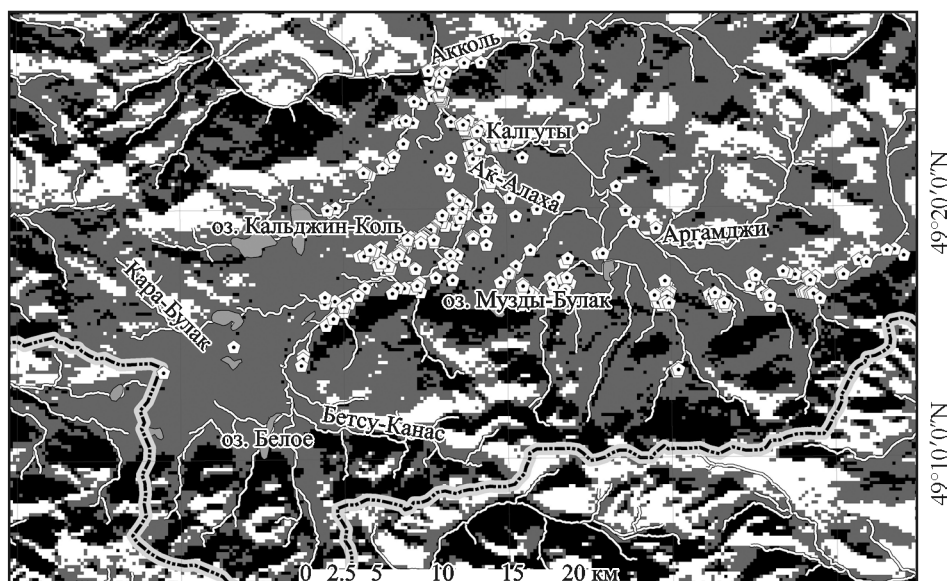


Рис. 7. Распределение интенсивности солнечной радиации за октябрь на плоскогорье Укок.

1—4 — см. рис. 1.

археологических объектов: зимние, летние и осенне-весенние. По данным авторов [1, 3], в зимнее время в пределах зимних пастбищ сооружалось максимальное число курганов, так как наибольшая смертность населения приходилась именно на холодный период года. Смертность нарастала до февраля включительно, а с марта начинала резко снижаться. Идеальным для зимних пастбищ (и соответственно могильников) было положение на стыке двух долин, из которых одна уходит на юго-восток, другая — на юго-запад. Такое расположение соответствует самому продолжительному солнечному сиянию в течение дня, что создает более комфортные температурные условия для скота и людей и снижает мощность снежного покрова [1].



Интенсивность солнечной радиации за январь:
Вт/м²

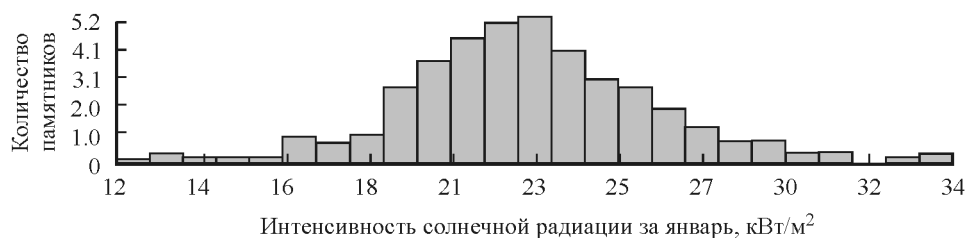


Рис. 8. Распределение интенсивности солнечной радиации за январь на плоскогорье Укок.

1—4 — см. рис. 1.

Действительно, на плоскогорье Укок существуют большие скопления курганов, но остается непонятным, каким образом в древние времена в период с отрицательной температурой воздуха и при наличии многолетней мерзлоты люди производили захоронения и создавали курганы. Возможно, захоронения умерших в позднеосеннее, зимнее и ранневесеннее время производили в период с положительной температурой воздуха. Кроме того, судя по гистограммам (рис 7, 8), в осенне-зимний период интенсивность солнечной радиации не влияла на выбор мест сооружения культовых объектов древним населением. Наоборот, сдвиг гистограмм распределения памятников на рис. 5 и 6 вправо (в сторону максимальных значений интенсивности солнечной радиации) свидетельствует в пользу того, что древнее население целенаправ-

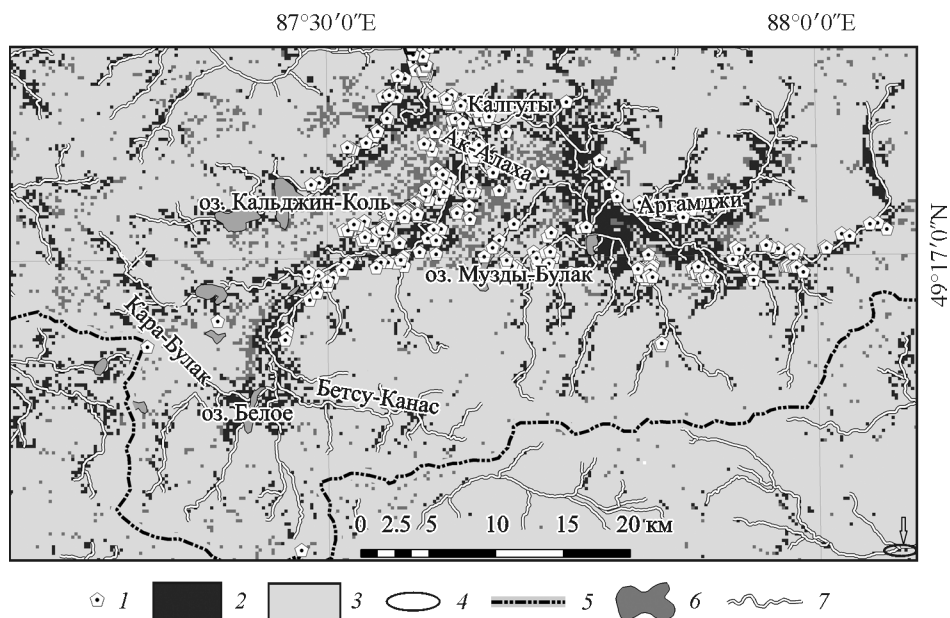


Рис. 9. Участки возможного обнаружения археологических памятников на плоскогорье Укок по данным ГИС-анализа.

1 — исследованные археологические памятники [7], 2 — участки с высокой вероятностью обнаружения древних культовых сооружений, 3 — участки с невысокой вероятностью обнаружения древних культовых сооружений, 4 — район обнаружения древних культовых сооружений с применением данной прогнозной карты и космических снимков на территории МНР, 5 — государственная граница, 6 — озера, 7 — реки.

ленно выбирало участки для строительства культовых сооружений в местах, наиболее прогреваемых солнцем.

С учетом статистических закономерностей [6] выявлены интервалы характеристик участков наиболее вероятного нахождения еще неизвестных археологических объектов на плоскогорье Укок: абсолютная высота 2080—2300 м; расстояние от водотоков до 1 км; уклоны до 6°; экспозиция склонов (в порядке встречаемости): южная, восточная; интенсивность солнечной радиации в апреле 131 000—158 000 Вт/м²; интенсивность солнечной радиации в июле 196 000—209 000 Вт/м². На основе данных характеристик построена картосхема участков возможного обнаружения археологических памятников (рис. 9).

Заключение. Построена ГИС-модель расположения археологических памятников на плоскогорье Укок. В соответствии с моделью наиболее вероятно обнаружение новых археологических объектов в центральной и южной частях плоскогорья на участках, имеющих следующие характеристики: не далее чем в 1 км от водотоков, на склонах южной и восточной экспозиции с уклонами до 6°, имеющих высокую интенсивность солнечной радиации в весенние и летние месяцы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 14-05-00650-а и 15-05-06028-а).

Список литературы

- [1] Быков Н. И. Особенности природопользования древних номадов Алтая (пазырыкская культура) // География и природопользование Сибири: сборник статей. Вып. 18. Барнаул, 2014. С. 42—52.
- [2] Быков Н. И., Быкова В. А., Крупочкин Е. П., Слюсаренко И. Ю. Расселение древних кочевников скифской эпохи на плоскогорье Укок (Алтай) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. (Материалы Годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2006 г.). Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2006. Т. XII, ч. I. С. 285—291.
- [3] Быков Н. И., Быкова В. А., Панюшкина И. П., Слюсаренко И. Ю. Дендрохронологическая и геодезическо-астрономическая оценка последовательности сооружения курганов в могильниках пазырыкской культуры Алтая // Комплексные исследования древних и традиционных обществ Евразии: сб. науч. тр. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2004. С. 258—264.
- [4] Быкова В. А., Быков Н. И., Крупочкин Е. П. Система расселения древних кочевников в бассейне р. Чуя // География и природопользование Сибири / Под ред. Г. Я. Барышникова. Барнаул, 2007. Вып. 9. С. 7—14.
- [5] Древние культуры Бертекской долины. Горный Алтай, плоскогорье Укок / Отв. ред. В. И. Молодин. Новосибирск, 1994. 223 с.
- [6] Миллер Р., Кан Дж. Статистический анализ в геологических науках. М., 1965. 481 с.
- [7] Молодин В. И., Полосьмак Н. В., Новиков А. В., Богданов Е. С., Слюсаренко И. Ю., Черемисин Д. В. Археологические памятники плоскогорья Укок (Горный Алтай // Материалы по археологии Сибири. Вып. 3. Новосибирск, 2004. 256 с.
- [8] Мыльников В. П. К вопросу об определении времени сезонного монтажа погребальных сооружений из дерева // Этническая история тюркских народов Сибири и сопредельных территорий. Омск, 1998. С. 69—72.
- [9] Рудой А. Н., Лысенкова З. В., Рудский В. В., Шишин М. Ю. Укок. Барнаул, 2000. 171 с.
- [10] Тишкин А. А., Дашковский П. К. Ориентация и положение погребенных людей в курганах скифской эпохи Горного Алтая // Древности Алтая. Известия Лаборатории археологии. Горно-Алтайск: Изд-во ГАГУ, 1998. № 3. С. 77—83.
- [11] Феномен алтайских мумий / В. И. Молодин, Н. В. Полосьмак, Т. А. Чикишева и др. Новосибирск, 2000. 320 с.
- [12] Харламова Н. Ф. Климатические особенности плоскогорья Укок и прилегающих территорий // Изв. Алт. гос. ун-та. 2004. Вып. 3. С. 71—77.
- [13] Шох В. Первые результаты палеоботанических исследований // Феномен Алтайских мумий. Новосибирск, 2000. С. 250—255.
- [14] Интернет-ресурс геологической службы США: earthexplorer.usgs.gov/
- [15] Интернет-ресурс компании ESRI (Институт исследований систем окружающей среды): <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/>

Поступило в редакцию
17 августа 2015 г.

Geoinformation analysis of location of the archaeological sites on Ukok plateau (Altai)

© A. B. Glebova,*,¹ N. I. Bykov,**,² I. S. Sergeev*,³

* St. Petersburg State University

** Altai State University, Barnaul

E-mail: ¹ a_glebova@mail.ru

² nikolai_bykov@mail.ru

³ igorsergeev.spb@gmail.com

The Ukok plateau is located in the southern part of the Altai Mountains on the altitude of 2200—2500 meters above sea level, at the junction of state borders of Mongolia, China, Kazakhstan and Russia. Despite the severe climatic conditions, the territory was populated and developed by representatives of numerous cultures, who had left their traces up to the present day in the form of numerous archaeological sites. The archaeologists investigated the location of the majority of archaeological sites. However, with high probability we can say that there are archaeological sites of Ukok plateau, the location of which is not known to the moment. Using GIS analysis (on the base of ArcGIS 10.1) of archaeological data and a digital elevation model the areas of possible location of archaeological sites were identified.

Key words: GIS, archaeological sites, digital elevation model, Ukok plateau, Altai Mountains.

References

- [1] *Bykov N. I.* Osobennosti prirodopolzovaniya drevnih nomadov Altaya (pazyryiskaya kultura) // *Geografiya i prirodopolzovanie Sibiri: sbornik statey.* Vyp. 18. Barnaul, 2014. S. 42—52.
- [2] *Bykov N. I., Bykova V. A., Krupochkin E. P., Slyusarenko I. Yu.* Rasselenie drevnih kochevnikov skifskoy epohi na ploskogore Ukok (Altay) // *Problemy arheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredelnykh territoriy.* (Materialy Godovoy sessii Instituta arheologii i etnografii SO RAN 2004 g.). Novosibirsk, 2006. T. XII, ch. I. S. 285—291.
- [3] *Bykov N. I., Bykova V. A., Panyushkina I. P., Slyusarenko I. Yu.* Dendrokhronologicheskaya i geodezicheskoo-astrofizicheskaya otsenka posledovatelnosti sooruzheniya kurganov v mogilnikakh pazyryiskoy kultury Altaya // *Kompleksnyye issledovaniya drevnih i traditsionnykh obshchestv Evrazii: sbornik nauchnykh trudov.* Barnaul: Izd-vo Alt. gos. un-ta. 2004. S. 258—264.
- [4] *Bykova V. A., Bykov N. I., Krupochkin E. P.* Sistema rasseleniya drevnih kochevnikov v basseynе r. Chuya // *Geografiya i prirodopolzovanie Sibiri / Pod red. G. Ya. Baryshnikova.* Barnaul, 2007. Vyp. 9. S. 7—14.
- [5] *Drevnie kultury Bertekskoy doliny. Gornyy Altay, ploskogore Ukok / Otv. red. V. I. Molodin.* Novosibirsk, 1994. 223 s.
- [6] *Miller R., Kan Dzh.* Statisticheskyy analiz v geologicheskikh naukakh. M., 1965. 481 s.
- [7] *Molodin V. I., Polosmak N. V., Novikov A. V., Bogdanov E. S., Slyusarenko I. Yu., Cheremisin D. V.* Arheologicheskie pamyatniki ploskogorya Ukok (Gornyy Altay) // *Materialy po arheologii Sibiri.* Vyp. 3. Novosibirsk, 2004. 256 s.
- [8] *Myilnikov V. P.* K voprosu ob opredelenii vremeni sezonnogo montazha pogrebalnykh sooruzheniy iz dereva // *Etnicheskaya istoriya tyurkskikh narodov Sibiri i sopredelnykh territoriy.* Omsk, 1998. S. 69—72.
- [9] *Rudoy A. N., Lyisenkova Z. V., Rudskiy V. V., Shishin M. Yu.* Ukok. Barnaul, 2000. 171 s.
- [10] *Tishkin A. A., Dashkovskiy P. K.* Orientatsiya i polozhenie pogrebyonnykh lyudev v kurganakh skifskoy epohi Gornogo Altaya // *Drevnosti Altaya. Izvestiya Laboratorii arheologii.* Gorno-Altaysk: Izd-vo GAGU, 1998. N 3. S. 77—83.

- [11] Fenomen altayskih mumiy / V. I. Molodin, N. V. Polosmak, T. A. Chikisheva i dr. Novosibirsk, 2000. 320 s.
- [12] Harlasova N. F. Klimaticheskie osobennosti ploskogorya Ukok i privileyuschiy territoriy // Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. Vyp. 3. Barnaul, 2004. S. 71—77.
- [13] Shoh V. Pervyye rezultaty paleobotanicheskikh issledovaniy // Fenomen Altayskih mumiy. Novosibirsk, 2000. S. 250—255.
- [14] Internet resurs geologicheskoy sluzhbyi SShA: earthexplorer.usgs.gov/
- [15] Internet resurs kompanii ESRI (Institut issledovaniy system okruzhayushey sredy): <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/>

Изв. РГО. 2016. Т. 148, вып. 4

О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКЕ ТРАДИЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ АРКТИКИ

© Б. В. ЛАШОВ

АОУ Ленинградский государственный университет
им. А. С. Пушкина, Пушкин, Санкт-Петербург
E-mail: shaudit@mail.ru

Развитие традиционного хозяйства коренных малочисленных народов Севера (КМНС) выступает производственной основой сохранения важнейшей признаков их этнической принадлежности. В настоящее время главной отраслью традиционной деятельности выступает оленеводство, которое в отличие от других отраслей базируется в основном на технологии и организации производства, возникших много веков назад. Такая система ведения хозяйства, сберегая уникальную культуру, язык, традиции, обуславливает кочевой образ жизни оленеводческого населения, низкую эффективность производства и уровень доходов работников. Но в данный период ей практически нет альтернативы. В сложившейся ситуации государственная финансовая поддержка отрасли выступает важным элементом экономической и этнической политики. В обоснование сохранения этой политики и направлений ее реализации в статье анализируются естественные и экономические условия развития отрасли и даются соответствующие выводы и рекомендации.

Ключевые слова: традиционная хозяйственная деятельность, этнос, оленеводство, неэффективность, необходимость и направления государственной поддержки.

В настоящее время районы Арктики привлекают особое внимание политиков, экономистов, военных деятелей, исследователей многих стран мира, в том числе и тех, которые находятся к югу от приполярных широт на сотни и более километров. Это связано с наличием в ее недрах огромных запасов топливно-энергетических ресурсов, с новыми возможностями судоходства, развитием туризма, особым стратегическим положением ее континентальных и островных территорий. Сегодня на межстрановом уровне рассматриваются вопросы о юрисдикции отдельных акваторий, шельфовых зон, границ свободного судоходства и др. Каждая из приарктических стран (Россия, США, Канада, Норвегия, Дания) решает вопросы хозяйственного и иного развития своих территорий.