

УДК 528.94:631.585 (575.2)

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ГЕОДАНЫХ И ОБНОВЛЕНИЕ КАРТ ПАСТБИЩ КЫРГЫЗСТАНА

А.У. Чымыров, Н.А. Алимбекова, Н.Т. Чымбылдаев

Описывается методология цифрового картографирования пастбищ, развития базы геоданных. Обозначены существующие проблемы в управлении пастбищами, связанные с отсутствием и недостаточностью картографических материалов, учитывающие изменения современных границ пастбищ из-за интенсивного землепользования, растущей урбанизации и новых административных границ, которые требуют внедрения современных геоинформационных технологий.

Ключевые слова: пастбища; ГИС; ГНСС; цифровые карты; база геоданных; управление пастбищами.

GEODATABASE DEVELOPMENT AND UPDATE OF PASTURE MAPS IN KYRGYZSTAN

A.U. Chymyrov, N.A. Alimbekova, N.T. Chymbyldaev

The article describes the methodology of digital pasture mapping, geodatabase development. The existing problems in the pasture management because of lack and deficiency of cartographic materials, considered ongoing changes of pasture areas from the intensive land use, growing urbanization and new administrative boundaries, require implementation of geoinformation technologies.

Keywords: pasture; GIS; GNSS; digital maps; geodatabase; pasture management.

Кыргызская Республика имеет более 9 млн гектаров пастбищ (87 % площади сельскохозяйственных угодий) и они простираются от пустынных зон до высокогорных лугов. Распад Советского Союза и плановой экономики привели к множеству проблем, как на самих пастбищах, так и в управлении ими. При разрушении централизованного государственного регулирования управления земель и животноводства усилились процессы деградации пастбищ из-за чрезмерного выпаса скота вокруг населенных пунктов и эрозии почвы. Процессы реорганизации сельского хозяйства, а также приватизация земли, которая ранее контролировалась 195 колхозами и 275 совхозами, увеличение числа мелких ферм и частных животноводов, создали ряд проблем, связанных с инвентаризацией и правами собственности на пастбищные угодья и пахотные земли [1].

Постановление Правительства Кыргызской Республики № 386 от 19 июня 2009 г. было разработано и принято в целях реализации национального закона “О пастбищах” [2], которое регламентирует:

- создание Государственной комиссии по демаркации пастбищных границ;
- Положение о демаркации границ пастбищ;

- Положение об областных и местных комиссиях по демаркации границ пастбищ;
- нормативное регулирование процедур определения размеров оплаты за пользование пастбищами;
- выпуск пастбищных билетов.

Распределение пастбищ за хозяйствующими субъектами страны показано на рисунке 1. В соответствии с национальным законодательством управление пастбищами в стране осуществляется местными сообществами. Такой переход от государственного регулирования к управлению сообществами создал ряд проблем, требующих срочного решения. Реформирование и создание устойчиво развивающегося сельского хозяйства, нуждается в принятии необходимых мер по децентрализации экономической политики за счет поступления финансовых средств от реализации пастбищных билетов на поголовье скота. Такие билеты выдаются с учетом типов пастбищ и урожайности, топографических и сезонных аспектов [4].

Одним из основных вопросов, с которыми сталкиваются местные сообщества, является делимитация границ пастбищ, существенно влияющая на процедуру выдачи пастбищного билета и сбора средств за использование пастбищ. На первом этапе

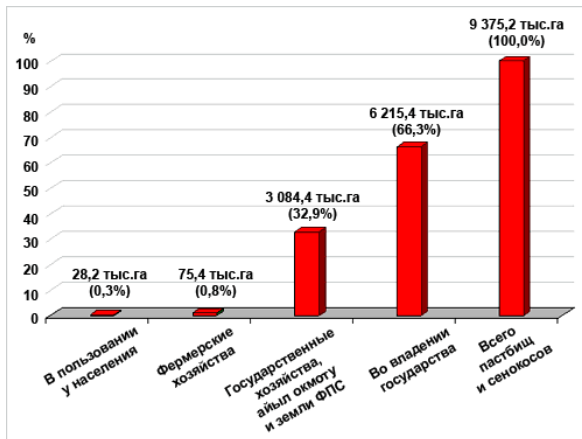


Рисунок 1 – Распределение пастбищ за хозяйствующими субъектами в сельском хозяйстве (в тыс. га и % за 2008 г.) [3]

реформирования управления пастбищами были определены существующие проблемы по внедрению современных электронных пастбищных карт, где отражены реальные площади пастбищных угодий и их состояние, а также права собственности. Используемые бумажные карты имеют ряд недостатков: невозможность вносить текущие изменения в землепользовании и урбанизации, обозначение новых административных границ, а также отсутствие крупномасштабных карт для большинства пастбищных угодий [5].

В настоящее время геоинформационные технологии, ГНСС и дистанционное зондирование применяются во многих областях, в том числе и в животноводстве. Цифровые карты пастбищ, разработанные и используемые в ГИС, являются мощным инструментом в оценке и документировании качества пастбищ и мониторинге их состояния, при реализации решений по использованию пастбищ, по планированию технической и других видов поддержки органов местного самоуправления (айыл аймак – АА) и Жайыт комитетов.

В республике есть несколько инициатив по картированию пастбищ и проектов. Основная часть работ по цифровому картированию и созданию базы геоданных выполнена в рамках “Проекта сельскохозяйственных инвестиций и услуг” (ПСИУ), финансируемого Всемирным банком (ВБ). Такие работы в настоящее время выполняются в рамках “Проекта развития животноводства и рынка – 1,2” (ПРЖР-1,2), финансируемого Международным фондом сельскохозяйственного развития (МФСР) и “Проекта улучшения управления пастбищами и животноводством”, финансируемого ВБ [6]. Результаты работ, выполненные в рамках этих проектов, помогли разработать методоло-

гию оцифровки и развития баз геоданных в картировании пастбищ.

Важность цифрового картирования пастбищ и развитие баз геоданных обусловило создание в 2012 г. ГИС-лаборатории в Департаменте пастбищ, животноводства и рыбного хозяйства при Министерстве сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации КР (МСХППиМ КР). Основными задачами ГИС лаборатории стало создание базы геоданных, обработки и контроля картирования пастбищ, обеспечение цифровыми картами для управления пастбищами, а также обучение персонала государственных организаций, органов местного самоуправления и Жайыт Комитетов навыкам их использования [7].

Сканирование, геопривязка и оцифровка бумажных карт пастбищ были осуществлены геодезическими и картографическими компаниями республики. Участие большого числа международных, государственных и частных организаций в картографировании пастбищ и разработке базы геоданных требует тесного сотрудничества между всеми сторонами и участниками.

Цифровое картирование пастбищ и разработка базы геоданных были условно разделены на следующие основные задачи:

- поиск и сбор данных (поиск и выбор бумажных карт, кадастровой и статистической информации о пастбищах и землепользованию);
- сканирование и графическая подборка сканированных карт;
- проверка и уточнение границ пастбищ с использованием топографических карт, спутниковых снимков и полевые работы;
- геопространственная привязка и оцифровка отсканированных карт;
- разработка базы геоданных и создание цифровых карт пастбищ;
- картографический дизайн и распечатка бумажных карт;
- проверка границ пастбищ на местах, разрешение возникших споров и согласование смежных границ местными администрациями, Жайыт комитетам и хозяйствующими субъектами.

Сбор данных является наиболее важной частью любой геоинформационной системы и проектов цифрового картирования. Государственный проектный институт по землеустройству “Кыргызгипрозем” является государственным учреждением, ответственным за картографирование, планирование и управление земельными ресурсами страны. Институт имеет большой массив картографической продукции для всей территории Кыргызской Республики, включая пастбища, почву,

землепользование и другие тематические карты. Однако существующие карты пастбищ института значительно устарели из-за распада прежней централизованной системы управления данными и отсутствия своевременного их обновления.

Согласно государственному регулированию в области пастбищ определены и легализованы бывшие границы всех колхозов и совхозов советского периода для всех местных администраций и пользователей пастбищ. В рамках последующих проектов и государственных программ пастбищные карты были получены от всех заинтересованных сторон. Наиболее подробные карты пастбищ были предоставлены органами местного самоуправления и государственными регистрационными службами Кыргызской Республики на районных уровнях.

Сканирование старых бумажных карт было выполнено в ГИС-лаборатории с соблюдением необходимой процедуры оцифровки для обеспечения хорошего качества отсканированной карты. Качество бумажных карт было очень разным, поскольку все карты от районных государственных органов и местных администраций были обновлены и изменены вручную специалистами без соответствующего образования и без соблюдения картографических и юридических требований к качеству карт. Для некоторых карт до сканиро-

вания и оцифровки было необходимо проводить корректировку и вносить исправления. До геопривязки и оцифровки пастбищных карт проводилась графическая подборка и сшивка отсканированных карт. При составлении и сборе различных частей отсканированных карт применялись различные ГИС и графические программы, такие как QGIS, ArcGIS 10.1, AutoCAD и Adobe Photoshop.

Проверка точности границ пастбищ осуществлялась с помощью различных методов, таких как топографические карты и материалы дистанционного зондирования, а также с использованием геодезических методов. Международная система координат UTM была выбрана в качестве системы координат для всех цифровых карт пастбищ, так как имеются точные параметры ее трансформации в Национальную систему координат – Кург-06. Новая национальная система реализована в 2010 г. и на основе ITRF2005 в рамках 2006-09–13 [8]. Следует отметить, что использование новой системы в настоящее время пока еще не получило распространения в цифровом картографировании и ГИС, и не интегрировано в соответствующие компьютерные программы, что препятствует широкому использованию системы UTM.

Для определения точных координат опорных точек при географической привязке пастбищных

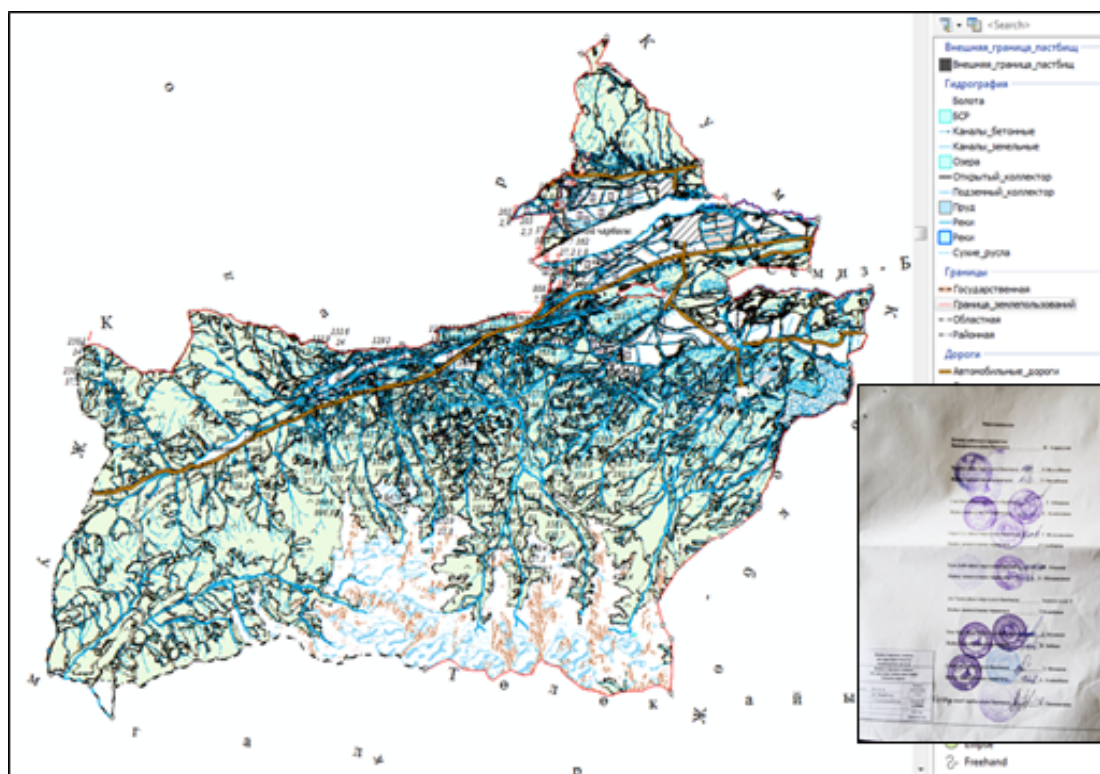


Рисунок 2 – Новая бумажная карта пастбищ для согласования и утверждения

карт большой объем ГНСС измерений осуществляется местными геодезическими и картографическими компаниями. Небольшие портативные GPS-приемники типа Garmin-Etrex использовались при определении координат выбранных контрольных точек. Некоторые из компаний использовали другие методы спутниковых позиционирований, таких как измерения в режиме RTK с использованием данных постоянно действующих станций активной сети GNSS в Кыргызской Республике [8]. Аналитические исследования показывают, что точность географической привязки изображений на картографическом сервисе Google, варьируется от 3–10 м в равнинных районах, и до 20–30 м – в высокогорных районах по сравнению с данными полевых ГНСС измерений. Минимальная горизонтальная точность в 5 м была принята при привязке сканированных карт для улучшения пространственного картирования в будущих проектах картирования пастбищ [9].

Оцифровку отсканированных пастбищных карт с географической привязкой проводили в основном с использованием программного комплекса ArcGIS 10.1. Единый шаблон базы геоданных пастбищ был разработан и распространен среди всех кыргызских компаний и учреждений, работающих по оцифровке пастбищных проектов для унификации форматов данных и карт. База геоданных имеет основные слои цифровой карты (внешние границы пастбищ, административные границы, гидрография, дороги, инфраструктуру, населенные пункты и т. д.) и данные атрибутов в проекции UTM с едиными символами и масштабами на картах.

Разработанные цифровые карты распечатывались и направлялись в смежные Жайыт комитеты для проверки и утверждения (рисунок 2). Все новые карты пастбищных территорий имеют отличия от старых карт из-за различных координатных систем, неточности копирования и обновления пастбищных карт. Тем не менее, спорные участки внешних границ были сравнительно небольшими, так как они были точно определены и обозначены для бывших колхозов и совхозов. Каждая пастбищная карта была завершена и распечатана с учетом всех замечаний и поправок от привлеченных сторон. Окончательные бумажные карты были проверены и одобрены соседними Жайыт комитетами и АА и заверены их подписями и печатями.

База геоданных пастбищ разработана на основе собранных и оцифрованных карт и непространственной информации с использованием ArcGIS 10.1 и размещена на сервере отдела пастбищ департамента. Безопасность, сохранность и качество обработки данных контролируется специалистами

ГИС лаборатории. Управление базой геоданных регулируется в соответствии с внутренними инструкциями МСХППиМ КР по базам данных.

Около 50 % пастбищ в Кыргызской Республике были оцифрованы в 2011–2014 гг. и с 2016 г. по настоящее время проводятся оцифровочные работы на картах остальных Жайыт комитетов. Цифровые карты внешних границ пастбищ для всех 445 айылных аймаков составляются для определения размеров пастбищных участков и разрешения споров между вовлеченными сторонами: местными администрациями, фермерами, частными животноводами и Жайыт комитетами, а также для эффективного управления пастбищными участками.

Департамент пастбищ, животноводства и рыбного хозяйства МСХППиМ КР выступает ключевым институтом в управлении пастбищами. В ГИС лаборатории отдела пастбищ проверяются и регистрируются все модификации пастбищных карт. Оцифрованные и утвержденные карты обновляются, регулярно уточняются внутренние границы пастбищ, необходимые для всех заинтересованных сторон, начиная от государственных органов заканчивая пользователями пастбищ. Министерством сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации Кыргызской Республики реализуются проекты по завершению оцифровки пастбищ и развитию базы геоданных в ближайшие 1–2 года.

Авторы выражают признательность Департаменту пастбищ, животноводства и рыбного хозяйства Министерства сельского хозяйства, пищевой промышленности и мелиорации Кыргызской Республики за предоставленные данные и сотрудничество в рамках проектов.

Литература

1. *Borchardt P.* Mountain pastures and grasslands in the Southwest Tien Shan, Kyrgyzstan: Floristic patterns, environmental gradients, phytogeography, and grazing impact / P. Borchardt, U. Schickhoff, S. Scheitweiler and M. Kulikov // Горный журнал. 2011. № 8. С. 363–373.
2. Закон Кыргызской Республики “О пастбищах” от 26 января 2009 года.
3. *Абдурасулов Б.* Состояние сельского хозяйства Кыргызстана. URL: http://www.cawater-info.net/review/agri_kyrg.htm (дата обращения: 01.05.2017).
4. *Isakov A.* Community based pasture management in Kyrgyzstan. URL: http://www.ucentralasia.org/downloads/2011jun11_wocat_azamat_isakov.pdf#page=1&zoom=auto,-55,574 (дата обращения: 10.09.2014).

5. *Zheentaev E.* Demarcation of pastures in Kyrgyzstan: conflicts and their solutions by using GIS technology and Remote Sensing. / E. Zheentaev and N. Chymbyldaev // Сб. матер. ежег. центральноазиатской ГИС-конференции. ГИСЦА 2014 “Silk Road in space and time: the Urumqi node”, 29–31 мая 2014 г., XIEG CAS. Урумчи, Китай. С. 147–152.
6. *Goodman P.* Kyrgyz Republic – Agricultural Investments and Services Project: P096993 / Goodman P. // Отчет о реализации результатов. Том 09, 2013. Вашингтон: Всемирный Банк.
7. *Чумуров А.* GIS and GNSS in pasture management / А. Чумуров, А. Назаркулова and N. Chymbyldaev // Матер. конф. “Integrated geo-spatial information technology and its application to resource and environmental management towards GEOSS 2015”, 16–17 января 2015 г. Шекешфехервар, Венгрия.
8. *Abdiev A.* Geodetic Reference System and Introduction of GPS Technology in Kyrgyzstan / A. Abdiev // Сб. матер. ежег. центральноазиатской ГИС-конференции. ГИСЦА 2008 “GIS for the future of Central Asia”, Бишкек, 15–17 мая 2008 г. // Вестник КГУСТА. 2008. № 4 (22). С. 77–81.
9. *Чумуров А.* GNSS Permanent Networks in Kyrgyzstan / А. Чумуров and А. Карунов // Сб. матер. 9-го межд. симп. по прикладной информатике и смежным областям. AIS 2014, 12 ноября 2014 г. Секешфехервар, Венгрия. С. 62–66.