

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ГЕОДАНЫХ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ Г. БИШКЕК

Анарбаев М.А.<sup>1</sup>, Чымыров А.У.<sup>2</sup>, Шаршенбекова Т.Т.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Начальник отдела “Градкадастра и геоинформации”, Муниципальное предприятие «Бишкекглавархитектура», [anarbaev-71@mail.ru](mailto:anarbaev-71@mail.ru)

<sup>2</sup>к.т.н., и.о.проф., заведующий кафедрой «Геодезия и геоинформатика», КГУСТА им. Н.Исанова, [chymyrov@gmail.com](mailto:chymyrov@gmail.com)

<sup>3</sup>Магистрант, КГУСТА им. Н.Исанова, [tahmina114165@mail.ru](mailto:tahmina114165@mail.ru)

В статье рассмотрен опыт внедрения геоинформационных систем (ГИС) в градостроительное проектирование на государственном и муниципальном уровнях в городе Бишкек. Также рассмотрены вопросы организации и развития градостроительного кадастра в качестве информационного метода сбора в электронной базе для мониторинга и хранения данных. Рассмотрены актуальные вопросы применения современных информационных технологий в системе муниципального и районного управления, представлены преимущества и возможности создания базы геоданных с обеспечением безопасного хранения данных для организации и хозяйственных субъектов города Бишкек. Пути решения проблем, связанных с географической информацией для улучшения функционирования на уровне муниципального и районного управления в Кыргызской Республике.

Анализируется принцип работы ГИС, ее функции, успешный опыт применения системы на местном уровне власти, а также актуальные способы функционирования геоинформационной системы в муниципальных и государственных организациях Кыргызской Республики. Предпринята попытка обозначить возможные проблемы ГИС и показать предполагаемый эффект от ее внедрения.

**Ключевые слова:** ГИС; градостроительство; городской кадастр; региональная ГИС; муниципальная ГИС; геоинформация; база данных.

## БИШКЕК ШААРЫНЫН КУРУЛУШУН ПЛАНДОО ЖАНА ДОЛБООРЛОО ҮЧҮН ГЕОМААЛЫМАТ БАЗАСЫН ИШТЕП ЧЫГУУ

Анарбаев М.А., Чымыров А.У., Шаршенбекова Т.Т.

Макалада Бишкек шаарынын мамлекеттик жана муниципалдык мекемелеринин денгээлиндеги геомаалымат системаларын (ГМС) пайдаланып шаар курулушун долбоорлоодо пайдаланып өнүктүрүү тажрыйбасы көрсөтүлгөн. Шаар курулуш кадастрынын өнүгүшүнүн маалыматтык түрдө түзүлүшүн камсыздоо жана көзөмөлдөө дагы каралган. Ошондой эле, муниципалдык жана региондук башкаруу тутумунда заманбап маалыматтык технологияларды колдонуунун актуалдуу маселелери, Бишкек шаарынын уюмдары жана чарба жүргүзүүчү субъекттери үчүн маалыматты коопсуз сактоо менен геомаалымат базасын түзүүнүн артыкчылыктары жана мүмкүнчүлүктөрү изилденген. Геомаалымат менен байланышкан көйгөйлөрдү чечүү жолдору жанга Кыргыз Республикасынын муниципалдык жана региондук башкаруу деңгээлинде геомаалымат менен иштөөнү жакшыртуу жактары каралган.

Түзүлүп жаткан геомаалымат системасынын (ГМС) иштоо принциби, анын функциялары, жергиликтүү бийлик деңгээлинде системаны колдонуунун ийгиликтүү тажрыйбасы, ошондой эле Кыргыз Республикасынын муниципалдык жана мамлекеттик уюмдарында геомаалыматтык системаларды колдонуунун тийиштүү жолдору талданды.

ГМС системаларынын мүмкүн болгон көйгөйлөрүн аныктоого жана аны жүзөгө ашырууда күтүлүп жаткан натыйжаларды көрсөтүүгө аракет жасалды.

**Негизги сөздөр:** ГМС; шаар куруу; шаар кадастры; жергиликтүү ГМС; муниципалдык ГМС; геомаалымат; маалымат базасы.

## DEVELOPMENT OF THE GEODATABASE FOR URBAN PLANNING AND DESIGN IN BISHKEK CITY

Anarbaev M.A.<sup>1</sup>, Chymyrov A.U.<sup>2</sup>, Sharshenbekova T.T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Head of the City cadastral and geoinformation department, State enterprise "Bishkekglavarchitektura", [anarbaev-71@mail.ru](mailto:anarbaev-71@mail.ru)

<sup>2</sup>PhD, Head of Geodesy and geoinformatics department, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanov. [chymyrov@gmail.com](mailto:chymyrov@gmail.com)

<sup>3</sup>Master student, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanov, [tahmina114165@mail.ru](mailto:tahmina114165@mail.ru)

*The article discusses the problems of implementing Geoinformation System (GIS) in urban planning at the state and municipal levels in the city Bishkek. The problems of the creation and development of the urban planning cadastral, as an information collection method in the geodatabase for monitoring and data storage, are studied too. Also, topical issues of the application of modern information technologies in the system of municipal and regional management are considered, the advantages and possibilities of creating a geodatabase are provided, providing safe data storage for the organization and economic entities of Bishkek. Ways of solution and the possibility of introducing the original Geoinformation System (GIS) for the prospective improvement of its functioning at the municipal and regional government level in the Kyrgyz Republic.*

*It analyzes the principle of GIS design, its functions, successful experience of using the system at the local level of government, as well as the actual ways of functioning of the geographic information system in municipal and state organizations of the Kyrgyz Republic. An attempt was made to identify possible GIS problems and show the expected effect of its implementation.*

**Keywords:** GIS; urban planning; urban cadastral; regional GIS; municipal GIS; geodata; database.

**Введение.** Информационная база данных градостроительной деятельности г.Бишкек в геоинформационной системе (ГИС) - это база данных, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, накопление, обновление и отображение картографических и атрибутивных данных в местной системе координат города Бишкек. Ведение градостроительного кадастра осуществляется на основе использования информационных первичных данных. При организации ввода работ информация градостроительного кадастра состоит из трех основных частей: базы данных (БД), картографической информации и информационно-поисковой системы (ИПС).

Градостроительный кадастр является одним из важнейших элементов информационно-правового обеспечения деятельности центральных и местных исполнительных органов в области территориального планирования и управления градостроительной деятельностью в городе Бишкек. Единство системы градостроительного кадастра всех территориальных уровней обеспечивается однотипной правовой, нормативной и методической базой создания и ведения

кадастров. Градостроительный кадастр каждого уровня содержит обязательный присущий этому уровню набор сведений, которые и будут являться основами для каждого хозяйственных субъектов на уровне региона и муниципалитета г. Бишкек. На данный момент в МП “Бишкекглавархитектура” вводится активный переход к цифровому документообороту и выдача цифровых (растровых) топографических планов [1]. Также топографический план на всю территорию г.Бишкек уже имеется в растровом формате и частично переводятся в векторный формат. Топографическая съемка для г.Бишкек сделана в системе координат 1942-года, что является на сегодняшний день опорой и основно полагающей для введения проектных и других работ и считается более точной и достоверной в сравнении с другими системами координат (рис.1).

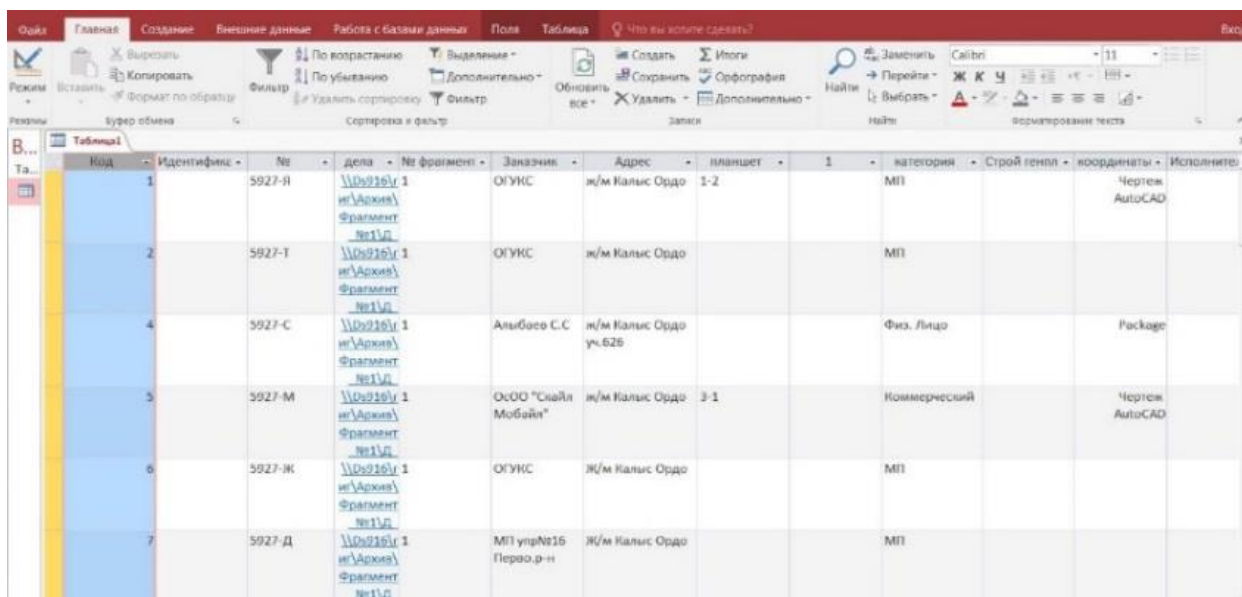


*Рис. 1. Топографический план М1 :10000 г. Бишкек*

**Методология.** Внедрения ГИС в проектных и структурных управлениях регионов и городов Кыргызской Республики является актуальной на сегодняшний день. Так как, в других странах мира он представляет собой единую трехуровневую систему, соответствующую уровням государственного управления, и включает кадастры: республиканский, региональные (областей) и местные (городов, административных районов, других территориальных единиц) [2]. Принцип создания базы данных взят за основу из зарубежных стран. На данный этап развития в Кыргызской Республике цифровых технологий разрозненные базы данных и организованные в различных организациях представляет собой информации по отдельным направлениям. Данные накопленные к электронном формате путем цифрализации и накопления, существующих на сегодняшний день в проектных организациях, требуют

структуризации единого реестра регистрации и хранения в общей системе, для основания всех структурных подразделений по всей нашей республике.

Градостроительный кадастр включает в свой состав цифровую карту территории, базы данных, характеризующих объекты кадастрового учета, в том числе базы данных регистров и реестров. С помощью цифровых топографических карт (моделей местности) осуществляется территориальная привязка атрибутивных данных для конкретных информационных единиц кадастра на (рис. 2).



Код	Идентификатор	№	дела	№ фрагмент	Занящик	Адрес	планшет	1	категория	Строй генпл	координаты	Исполнено
1	5927-П	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	ОГУКС	ж/м Калыс Ордо	1-2		МП			Чертеж AutoCAD
2	5927-Т	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	ОГУКС	ж/м Калыс Ордо			МП			
4	5927-С	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	Альбом С.С	ж/м Калыс Ордо ул.625			Физ. Лицо			Package
5	5927-М	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	ООО "Скайл Мобайл"	ж/м Калыс Ордо	3-1		Коммерческий			Чертеж AutoCAD
6	5927-Ж	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	ОГУКС	Ж/м Калыс Ордо			МП			
7	5927-Д	1	Урб/Арх/Фрагмент	1	МП улр№15 Перво.р-н	Ж/м Калыс Ордо			МП			

Рис.2 Геобазы данных для МП “Бишкекглавархитектура”

Мы с научной, производственной и управленческой деятельности постоянно сталкиваемся с необходимостью обработки больших массивов информации, которые связаны с пространственным местоположением разных объектов, описывающих трансформацию их свойств и характеристик в зависимости от времени. На данный момент нами создана специальная геобазы данных для мониторинга и планирования города Бишкек. В МП “Бишкекглавархитектура” (БГА) на данный момент есть 17 000 старых архивных дел и более 3500 (планшетов) топографических карт и планов. Помимо старых дел ещё со временем переводятся в электронный формат и новые дела. Это обусловлено тем, что наша база будет контролировать, обновлять и обеспечивать сохранность для хранения данных.

База выглядит в табличной форме и по структурному происхождению является очень простой. Данная база имеет свою форму и разделяется на несколько атрибутивных столбцов которые можно расширять. В нашей гео-базе объекты классифицируются по разным признакам и характеристикам. В период ввода данных в базу мы непосредственно отталкиваемся от начальных (первичного вида) данных далее указываем все необходимые и сопутствующие данные т.е. изучаем документ от и до,

начиная с того, кто и когда являлся хозяином данной собственности, адрес расположения, идентификационный номер и так далее и показываем пути их расположения с помощью функций “Гипперссылка”.

Также мы привязываем топографическую съемку данной территории с границей участка к дежурному плану масштаба 1:2000. С целью которого является хранения данных и создания каталога для отдела Дежурного плана который не посредственно введет учёт и контроль земляных участков на территории г.Бишкек. С помощью данной базы мы сможем контролировать за сводом всех работ и изменениями при планировании и проектировании г.Бишкек.

На следующем этапе возникает необходимость составлять и делать запросы по атрибутивной информации. Сейчас существует потребность к более сложным запросам, таких, как отметить все офисные многоэтажные здания, перепрофилированные жилые дома, или найти нужную улицу на карте по всей территории Бишкека. И в ближайшем будущем эта база будет играть большую роль в нашем предприятии так как, оно и будет являться электронным архивом и единым реестром всех информационных данных в МП «Бишкекглавархитектура».

**Взаимо связь с хозяйственных субъектов с БГА.** Разработка градостроительных проектов (схемы планировки территории, генеральные планы, строительные генеральные планы, правила застройки и др.) предполагает активное внедрение в информационных технологиях и, в частности, современных геоинформационных систем для создания общей базы в нашей организации. Связи с этим на сегодняшний день активно вводится создания и внедрения базы гео-данных в государственных и муниципальных организациях на региональном уровне. В МП «Бишкекглавархитектура» отделом “Градкадастра и гео-информации” на сегодняшний день вводятся такие работы как сбор и хранения данных, для создания единого реестра и контроля за выполненными работами. Единая база данных о развитии и застройке территории города Бишкек о земельных участках и расположенных в их границах инженерных коммуникациях и сооружениях, об объектах капитального строительства, а также комплекс иных важных документов в этой сфере - результат, к которому ведет работа по созданию информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД). ИСОГД представляет собой систематизированный свод документированных сведений о развитии территорий, об их застройке, о земельных участках, об объектах капитального строительства и других необходимых для осуществления градостроительной деятельности сведений [3].

В настоящее время эффективное функционирование любого предприятия или учреждения невозможно без системы представления и обработки информации, от которой во многом зависит успешность работы. Таким образом в МП

«Бишкекглавархитектура» введутся работы по сбору и анализу пространственных данных с учётом мониторинга в гео-базе. Современные системы управления базами данных (СУБД) требуют, как изучения основных информационных материалов, так и практических методов, и средств для построения баз данных. Наша организация создает обширную единую базу для всех хозяйственных субъектов города Бишкек. Объединение данных с разных учреждений и проектных организаций предоставляет нам возможность регулирования и контролирования за планированием и проектированием нашей столицы что не мало важную роль играет в организации генерального плана для г.Бишкек [1].

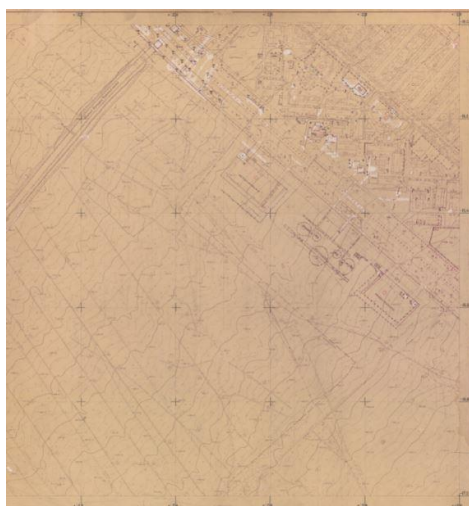
**Базы данных субъектов.** В Кыргызской Республике на данный момент введутся такие работы как сбор в базе данных в хозяйственных субъектов городов и районов. В Бишкек в каждой структурной организации, хозяйственном субъекте города идёт сбор данных с привязкой на онлайн карты к примеру 2GIS. МП «Бишкекглавархитектура» готова разработать базу для общего доступа и контроля за выполненными работами с созданием интерактивной карты города Бишкек. На этой карте будут отображаться все инженерные коммуникации с помощью которых мы сможем предоставить карту мощностей. Также ежегодный план с выполненными работами и не до работками каждой организации по отдельности. Будет введен мониторинг проделанных и предстоящих работ [4].

Основанием любой ГИС являются используемые для анализа данные предоставленные из разных государственных структурных подразделений. Устройства ввода позволяют конвертировать существующую кадастровую информацию в тот формат, который используется в данной ГИС в МП «Бишкекглавархитектура». Важным признаком ГИС является геодезическая привязка объектов, что дает возможность пользоваться единым координатным пространством на территории города Бишкек и Чуйского региона. Используя жесткую координатную привязку, можно с легкостью управлять одними и теми же слоями или объектами ГИС различного типа и масштабности картографических материалов. В итоге местному самоуправлению ГИС система даёт возможность управлять и контролировать работы и предоставляет набор деталей, которые можно собирать разными способами, а вид готовой ГИС будет определяться только его назначениями и особенностями [6].

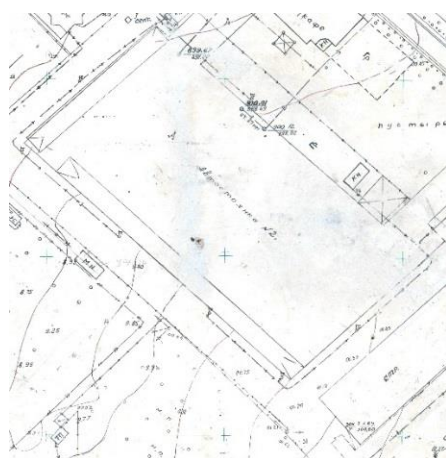
**Планирование и проектирование города.** При решении задач с регулированием внедрения базы, для контроля проектирования и планирования г.Бишкек немаловажно для разработки плана детальной планировки (ПДП). Планирование города Бишкек ведется с учётом генерального плана с учетом перспективы его развития [7,8].

Разработчиками учитываются дальнейшее строительство на определенной территории города с указанием коридоров для прохождения коммуникации, которые располагаются между красными линиями и линиями застройки.

Проект детальной планировки позволяет рационально использовать предоставленную территорию и правильно разместить на ней объекты строительства (рис. 3). Именно на основании ПДП составляется несколько вариантов проектов застройки участка. Детальный план определяет функциональное назначение сооружения, распределение территорий согласно требованиям строительных норм, потребность в предприятиях по обслуживанию населения города Бишкек, объемы инженерной подготовки местности, систему коммунальных сетей. В план детальной планировки земельного участка вносятся изменения, но с некоторыми требованиями (рис. 4). Самое главное из них то, что все поправки должны отвечать требованиям генерального плана города Бишкек.



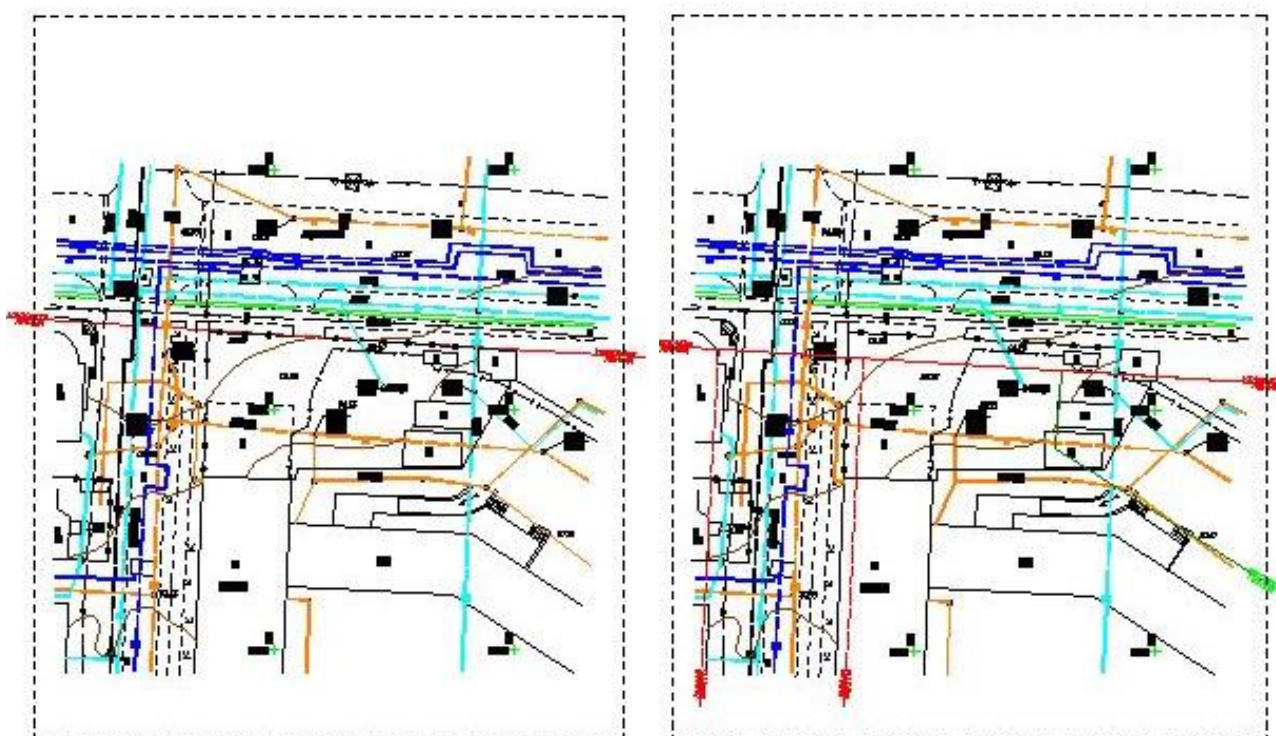
*Рис. 3. План детальной планировки (ПДП) Южной зоны г.Бишкек*



*Рис. 4. Изменения ситуации местности на определенной территории за 2016-2019 годы*

**Мониторинг.** Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности открыты в двух отношениях: для физического доступа к информации всем лицам; для расширения состава информации из других источников — архивов, кадастров и пр. Последнее обстоятельство важно для понимания следующего. Факт наличия муниципальных информационных систем не ограничивает, а наоборот — расширяет возможности информационного обеспечения градостроительной деятельности для региональных властей, которые не только ведут архивы своих документов, но и пользуются документами из муниципальных информационных систем. Этот ресурс в итоге необходим для эффективного управления развитием территории нашего города. Если говорить более детально, то он позволит обеспечивать органы власти, организации, граждан информацией, необходимой для ведения строительства и иной хозяйственной деятельности [9].

Существует множество видов представления информативных данных. В данной статье мы представили городскую кадастровую систему базу информационных данных для г.Бишкек. В последние два года в Кыргызской Республике активно вводится трансформация и переход в “Цифровой Кыргызстан” т.е, перевод бумажных данных к цифровому формату и внедрения ГИС-систем в структуру государственных, муниципальных и других органов в нашей стране [9].



*Рис.5. Фрагмент цифровой карты с изменениями линии градостроительного регулирования после утверждения нового ППП Центральной части города Бишкек*



### **Линии градостроительного регулирования.**

Линии градостроительного регулирования - границы территорий, в пределах которых действуют особые режимы и правила их использования в соответствии с нормативными требованиями [6].

Красные линии города Бишкек отделяют территории кварталов, микрорайонов, и другие элементы планировочной структуры от улиц, проездов и площадей;

Линии застройки - линии, устанавливаемые для зданий, строений, наземных сооружений, размещаемых с отступом от красных линий, размер которого определяется градостроительными нормативами Кыргызской Республики.

Синие линии - границы акваторий рек, а также существующих и проектируемых открытых водоемов, - устанавливаемые по нормальному подпорному горизонту (НПГ).

Линии отчуждения на электронных картах и планах - границы территории города Бишкек [7], предназначенной для размещения существующих и проектируемых железнодорожных путей, станций и других железнодорожных сооружений, ширина которой нормируется в зависимости от категории железных дорог, конструкции земляного полотна и др., и на которой не допускается строительство зданий и сооружений, не имеющих отношения к эксплуатации железнодорожного транспорта.

**Заключение.** В дальнейшем планируется переход на ведение топографических планов в векторном виде, оперативное предоставление информации о наличии топографической основы, сокращение сроков на предоставление копий топографической основы для различных целей, сокращение сроков проверки топографической основы и предоставление электронных услуг в рамках соблюдения требований по обеспечению режима ограниченного доступа и нормативных правовых документов. С 2013 года ведётся мониторинг топографической основы города в электронном виде. В настоящий момент планшеты, имеющиеся в архиве МП «Бишкекглавархитектура», приведены в электронный (растровый) вид, ведётся их обновление и контроль. Активно застраиваемые части города покрываются оцифрованными векторными слоями, в том числе цифровыми планами новых и реконструируемых зданий и сооружений, что ведет к постепенному обновлению и заполнению базы гео-данных. Несмотря на сложности, внедрения гео-базы данных в разных государственных и муниципальных организациях уже на данном этапе позволяет усовершенствовать процесс градостроительного проектирования, инженерно-геодезических изысканий, картографирования и планирования развития территории всего города. Необходимы дальнейшие исследования для решения возникающих вопросов по разработке нормативных документов, регулирующих геоинформационное обеспечение инфраструктуры пространственных данных (ИПД) на уровне страны и города для сбора, хранения и распространения географической и

градостроительной информации между государственными и другими хозяйствующими субъектами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Анарбаев М.А.** Геоинформационное обеспечение градостроительства и планирования г. Бишкек [Текст] / М.А.Анарбаев, А.У. Чымыров, Е.Г. Родионова // Вестник КГУСТА. – 2017. - Выпуск 2 (56). - С. 56-61.
2. **Карник А.П.** Сущность и система базовых понятий геоинформационного обеспечения территорий [Текст] / А.П. Карник // Материалы VII науч. конф. по темат. картографии, Иркутск, 20-22 нояб. Картограф. И геоинформ. обеспечение упр. региональным развитием. – Иркутск: Изд-во Инта географии СО РАН. – 2002. – С. 103-106.
3. **Шайтура С.В.** Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1997. 253 с.
4. **Карник А.П.** Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Текст]: Монография А.П.Карник. – Новосибирск: СГГА, 2004. – 260 с.
5. **Симонов А.В.** Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития. -- ИБ ГИС -Ассоциации, 1996, 3, с. 54--55;
6. **СП 11-104-97.** Инженерно-геодезические изыскания для строительства. ПНИИИС Госстроя РФ [Текст].
7. Генеральный план города Бишкек. Режим доступа: [bga.kg/city/master-plan/](http://bga.kg/city/master-plan/) (дата обращения: 25.03.2020г.).
8. **Байтокова М.А., Анарбаев М.А.** Перспективы развития строительного комплекса города Бишкек. Вестник ТУТ. Выпуск №4 (39), 2019. С. 79-86.
9. Официальный сайт МП «Бишкекглавархитектура». Режим доступа: <http://www.bga.kg/otdely-upravleniya/> (дата обращения: 25.03.2020г.).