

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

**Ананина А.В., старший преподаватель,  
тел. 89028010455, annanna.mahova-ananina@yandex.ru**

**Резвухин В.О., обучающийся 3 курса  
тел. 89504429133, vitaliy.rezvuhin@mail.ru**

**ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ**

***Ключевые слова:** цифровизация, тахеометр, беспилотные летательные аппараты, GNNS-технологии, лазерный сканер.*

***Аннотация:** Работа посвящена рассмотрению применения современных геодезических технологий для целей землеустройства.*

Одной из основных проблем человечества, были вопросы, связанные с землевадением, а также обустройством земель и ресурсов, находящихся на этих землях. Поэтому люди с давних времен придумывают, и модернизируют устройства и методики, которые помогали бы им решать эти проблемы.

В 70-х годах XX века миру были представлены GNSS-технологии, основанные на системе вращающихся искусственных спутников вокруг Земли и станций аппаратного контроля и слежений. Данная технология позволяет получать высокую точность измерений от нескольких метров до миллиметров.

Однако данный способ геодезической съемки, также не лишен изъянов. GPS-технологии чувствительны к плотности городской застройки, лесонасаждениям и другим объектам мешающим преодолению радиосигнала околосредней атмосферы. Поэтому идеальными рабочими условиями для данной технологии является открытые местности с перепадом рельефа не более восьми градусов.

Так с развитием приборостроения, робототехники и информационных технологий в мире появились систематические тенденции к модернизации оборудования и приборов, которое не могло не коснуться и землеустройства. Благодаря им в геодезии появились современные

измерительные приборы, а в землеустройстве новые способы точного и достоверного описания земель и земельных ресурсов. Одним из таких способов является проект цифровизации земель.[1]

Проект цифровизации земель – это сложная задача, затрагивающая основы землеустройства и всю систему управления земельными ресурсами. Он направлен на развитие важных экономических и социальных элементов страны, и прежде всего на рост сельскохозяйственной отрасли. Суть проекта заключается в создании и регулярном обновлении бесшовного, цифрового покрытия геодезическими, геологическими и климатическими данными территорий Российской Федерации и других государств, а в дальнейшем и всего земного шара. Это поможет рационально использовать земли, а данные спектральной съемки, позволяют оценивать состояния посевов на различных этапах вегетации растений. Сопоставляя спутниковые данные вегетационных индексов и метеопараметры с рельефом местности, можно определять динамику индексов почв, привязанную к местности, что крайне необходимо при землеустройстве. Бесшовное покрытие является основой для создания топографических карт, ведения кадастра, сервиса в области природопользования, землепользования, управления регионами, контроля и предотвращения чрезвычайных ситуаций.

Проект предусматривает расположение на базе уже имеющихся пунктах Государственной геодезической сети, стационарных спутников и спутников с применением методов спутникового зондирования земли. База данных земли созданных таким образом будет расширяться, и уточняться, за счет частных геодезических и тахеометрических измерений. Все это способствует для решения затруднительных землеустроительных вопросов.[2]

В настоящее время специалисты в области землепользования прибегают к помощи современного геодезического оборудования, которое позволяет им с минимальными погрешностями и максимальной точностью проводить необходимые измерения.

Современные геодезисты, вооружившись электронными тахеометрами, осуществляют высокоточные измерения горизонтальных и вертикальных углов одновременно с измерением превышений и длин линий. Помещенный внутрь тахеометра мини-компьютер с датчиками и

сервоприводом, позволяет автоматизировать процесс измерений и сохранять обработанную информацию.

Так, например, роботизированный тахеометр со встроенной функцией лазерного сканирования, установленный на статичной платформе вблизи гидроэлектростанций, может вести дистанционное наблюдение за деформациями объекта и одновременно производить измерение высоты водной поверхности, для определения объемов водоизмещения. Еще одним удачным примером использования роботизированных тахеометров в землеустройстве, является применение тахеометров, в связки с GPS-технологиями, для высокоточного выноса границ земельных участков и главных осей зданий и сооружений. Где с помощью GPS приемников выносятся границы землепользования, а с помощью тахеометров выносятся главные и вспомогательные оси объекта.

В связи с развитием дальномерных устройств, широко стали применяться лазерные сканеры, которые при помощи высокоскоростных методов съемки ситуации создают поверхности в цифровом виде. Лазерные сканеры снимают заданную область и по результатам съемки получают облако точек. Сканеры позволяют получать высокую степень детализации объекта, что обеспечивается большой плотностью полученных точек. Именно детализации и быстрота съемки служит преимуществом, относительно остальных видов съемки. На сегодняшний день лазерные сканеры являются популярным и современным геодезическим прибором, на основе которых можно получить точную пространственную информацию об объекте.

Еще, одним из востребованных геодезических приборов, на данный момент, выступает широко используемый в геодезии и землеустройстве беспилотный летательный аппарат. Он снимает местность с большой высоты и, применяя методы фотограмметрии способен выполнять ряд полезных в землеустройстве задач, от построения рельефа местности, до получения информации о состояниях почв, и прорастания каких-либо культур. Все эти данные получают при дешифрировании снимков. Проводя наблюдения на одном и том же участке земли, мы можем построить динамику изменений во времени, как почвенно-культурных показателей, так и площадных показателей.

Иногда на беспилотники устанавливают полезный груз, в виде специального облегченного лазерного сканера. Тогда выполняют лазерное

сканирование с высоты. Данный способ хорош, если требуется отсканировать большой участок площади. Например, это требуется для больших определения площадей лесных угодий, и в землеустройстве.

Недостатком при измерениях данным способом является большой объем камеральных работ, которые нужно выполнять при дешифрировании снимков аэрофотосъемки и обработка большого облака точек в модель местности.

Подводя итоги, можно сказать, что использование и развитие современных геодезических технологий наиболее актуально для ведения землеустройства и обеспечивают рациональное управление земельными ресурсами.

#### **Библиографический список:**

1. Борисов Е.А. Современное геодезическое обеспечение землеустройства и кадастра / Е.А. Борисов, Б.А. Николаев // Сборник научных трудов международной практической конференции «ЕНО».

2. Подболотова Л.П. Современные технологии землеустройства на службе управления земельными ресурсами и объектами недвижимости / Л.П. Подболотова, К.А. Зименкова, М.Р. Шадманов // Журнал «Образование. Наука. Научные кадры», 2021г.

3. Каримов Р.М. Использование систем при ведении кадастра / Р.М. Каримов // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов, 2019. - №1. – с.100-112.

## **APPLICATION OF MODERN GEODETIC TECHNOLOGIES FOR LAND MANAGEMENT PURPOSES**

**Ananina A.V., Rezvukhin V. O.**

**Keywords:** *digitalization, total station, unmanned aerial vehicles, GNSS technologies, laser scanner.*

**Abstract:** *The paper is devoted to the application of modern geodetic technologies for the purposes of land management.*