

СИЛУР
S

ДЕВОН
D

КАРБОН
C

ПЕРМЬ
P

ТРИАС
T

ЮРА
J

МЕЛ
K

ПАЛЕОГЕН
P

НЕОГЕН
N

ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ
Q

ГЕОЛОГИЯ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Сборник докладов
X Международной конференции



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Российский государственный педагогический
университет им. А. И. Герцена

Факультет географии

Кафедра геологии и геоэкологии

ГЕОЛОГИЯ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ: НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Материалы X Международной конференции

30 июня – 6 июля 2017 г.

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2017

ББК 74я431

Г 34

Печатается по рекомендации кафедры геологии и геоэкологии и решению редакционно-издательского совета РГПУ им. А. И. Герцена

Г 34 **Геология в школе и вузе: Науки о Земле и цивилизация:**
Сборник докладов X Международной конференции / Под общ. ред.
Е. М. Нестерова, В. А. Снытко. – СПб.: Издательство РГПУ
им. А. И. Герцена, 2017. – 428 с., 8 с. ил.

ISBN 978-5-8064-2382-6

В сборник включены доклады участников X Международной конференции «Геология в школе и вузе: Науки о Земле и цивилизация», посвященной Году экологии в России.

Сборник адресуется специалистам в области наук о Земле и естественнонаучного образования, преподавателям вузов, учителям школ, педагогам дополнительного образования, аспирантам, студентам и школьникам.

Сборник издан при финансовой поддержке ЗАО «НЭТИЗ».

ISBN 978-5-8064-2382-6

© Коллектив авторов, 2017

© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2017

им обеспечена безопасность во время зимней спячки. Этот положительный опыт конечно пока единичный, но он может быть успешно распространен и на другие ООПТ Ленинградской области и ООПТ субъектов Российской Федерации со сходными проблемами экологического характера.

Литература:

[1] Натальин Н.А., Орлова В.В., Алметьева Л.Ф. Памятник природы Саблинский. Итоги природоохранной деятельности // Геология, геоэкология, эволюционная география: Труды международного семинара. Том XV / Под ред. Е.М. Нестерова и др. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2016. – С. 230-238.

ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАЗЕМНОЙ СТЕРЕОСЪЕМКИ ДЛЯ ТАКСАЦИИ ДРЕВОСТОЕВ

Любимов А.В.¹, Чан Хау Тхин², Номалунгелло К.Н.²

¹РГПУ им. А.И. Герцена, ²СПбГЛТА, г. Санкт-Петербург

Аннотация. В работе рассмотрены основные вопросы организации наземной стереосъемки для совершенствования таксации древостоев. Произрастающих на пробных площадях, особо ценных участках и особо охраняемых природных территориях. Основная цель – создание архивов из эталонов для автоматизированного распознавания изображений.

Ключевые слова: стереосъемка, таксация, инвентаризация лесов.

THE BASICS OF USING TERRESTRIAL STEREO PHOTOGRAPHY FOR INVENTORY OF FOREST STANDS

Lyubimov A.V.¹, Chan How Tchin², Nomalungelo K.N.²

¹Herzen University, ²Saint-Petersburg state forest technical University, Saint-Petersburg

Abstract. This paper is dealt with discussion of the main questions of terrestrial stereo photography organization to improve inventory of forest stands for. For the given tasks realization the stands grown on the sample areas were used. Results may be implemented for the mensuration of tree stands on especially valuable areas, and strictly protected natural territories. The main goal of investigation consists in creation of archives of standards for automated image interpretation.

Key words: stereo surveying, mensuration, forest inventory.

В процессе данного исследования были изучены соотношения стереоизображений реальных насаждений с самими насаждениями в зависимости от условий съемки; определены условия, при которых неравноудалённость объектов различима и может быть достоверно измерена, а также определены приемы выбора базисов съемки (расстояний между точками съемки) и подобрана методика компьютерной обработки стереоизображений.

При стереофотограмметрической обработке используют следующие термины и определения:

Радиус стереовосприятия, радиус стереоскопического зрения: расстояние с которого угловой размер базы равен угловой разрешающей

способности оптической системы. Данная величина характеризует разрешающую способность стереосистемы по глубине.

Бесконечно удаленный объект: объект, находящийся на расстоянии значительно большем, чем радиус стереовосприятия.

Линейный параллакс: расстояние между одноименными точками на правом и левом снимке при их наложении (например, при поляризационном или анаглифном методе просмотра). Если точка с правого снимка при наложении оказывается правее, то параллакс считается положительным. В случае положительного параллакса, объекты воспринимаются за экраном.

При организации стереосъемки и обработке стереоизображений используют зависимости, которые моделируются следующими показателями и формулами:

- **L** – базис;
- **a** – угловое разрешение оптической системы в радианах. Для хорошего зрения при хорошем освещении $a=1/5000$. При использовании объектива $f=50$ мм для 35 мм пленки или объектива с таким же обзором для цифровой камеры и выводе изображения на монитор $a=1/1500$;
- **Радиус стереовосприятия R**. $R=L/a$. – Отношение базы к угловому разрешению в радианах. Для среднестатистического наблюдателя он составляет около 300 м;
- **Разрешение по глубине пространства**, то есть условие, которое должно выполняться, чтобы по стереопаре разность расстояний между двумя объектами, фактически находящимися на расстояниях S_1 и $S_2 > S_1$, была различимой;
- **Одно наблюдение:** радиус бинокулярного стереовосприятия – это расстояние до самого дальнего объекта, когда можно различить, что этот объект и бесконечно удаленный объект не являются равноудаленными. Поскольку некоторые объекты излишне удалены, то их объемное восприятие отсутствует – они находятся за пределами радиуса стереовосприятия. Однако при использовании бинокля объемное восприятие удаленных объектов частично восстанавливается.

Это означает, что человек, при наблюдении с расстояния в половину метра, различает глубину изображения, равную миллиметру, а при расстоянии в 10 метров – около 30 см.

Если снимаемый объект намного ближе R , между линейным разрешением (количеством различаемых деталей на единицу длины) и глубинным разрешением существует простая связь. Глубинное разрешение равно линейному разрешению, умноженному на угловой размер базиса съемки.

Угловой размер базиса – отношение базиса к расстоянию до снимаемого объекта (нечто, аналогичное параллактическому коэффициенту). Типичными значениями этого параметра при стереосъемке являются 0,01-0,1.

При стереосъемке насаждений необходимо принимать во внимание, что линейное разрешение убывает обратно пропорционально расстоянию,

а глубинное – обратно пропорционально квадрату расстояния; увеличение фокусного расстояния объектива пропорционально увеличивает и линейное, и глубинное разрешение (если разрешение объективов в линиях на миллиметр одинаковое). Увеличение базиса фотографирования пропорционально увеличивает глубинное разрешение и не меняет линейное разрешение.

Восприятие стереоизображений обусловлено особенностями съёмочной и воспроизводящей аппаратуры. Обычная стереосъёмка выполняется на 35 мм слайды, а просмотр производится в стереоскоп, у которого фокусное расстояние линз составляет 50 мм.

Изображение соотносится с тем объектом, который был снят с двух точек в зависимости от использованной базы и фокусного расстояния объектива. Для того, чтобы снять объект и воспроизвести равноценное изображение, нужно воспользоваться объективами с f_c , равными 50 мм и базисом, равным главному базису наблюдателя. Аппараты нужно располагать параллельно, а полученные изображения размещать на расстояниях, равных главному базису наблюдателей. При достаточной глубине резкости изображения будут расположены относительно наблюдателей точно так же, как объекты были расположены относительно фотографа.

При изменении условий съёмки, изменится и характер изображений. Допустим, расстояние между точками съёмки увеличено в «N» раз. В этом случае зритель увидит, что всё стало в «N» раз меньше (эффект миниатюризации) и в «N» раз ближе. Радиус стереовосприятия зрителя не изменился (но он рассматривает не реальные объекты, а их изображения).

При увеличении фокусного расстояния в «K» раз зритель увидит, что все объекты сжались и приблизились в «K» раз.

Максимальная объёмность изображения при фиксированном фокусном расстоянии достигается увеличением базиса съёмки.

В большинстве случаев базис должен быть в несколько (3-7) раз меньше расстояния до ближайшего объекта. Это ограничение очень актуально, когда снимаемый объект почти плоский.

Минимальная, но достаточная для пейзажной съёмки база, составляет $1/(6 \cdot f_c)$ расстояния до ближайшего объекта.

При стереосъёмке нужно учитывать отношение базиса и рабочего диаметра объектива (фокусное расстояние, делённое на диафрагменное число). Условие, чтобы базис был в несколько раз больше, чем рабочий диаметр объектива является математическим следствием того, что расстояние между передней и задней границей глубины резкости должно быть в несколько раз большим, чем расстояние, которое стереосистема разрешает по глубине.

При компьютерной **геометрической обработке стереоизображений** решаются следующие основные задачи:

1. Устраняются неточности юстировки пары камер, стереонасадок и неточности, которых не удаётся избежать при съёмке с рук; устранение

аффинных искажений, когда при съёмке оси аппаратов были расположены не параллельно.

2. Устраняются несоответствия фокусных расстояний пары аппаратов.

3. Корректируются последствия дисторсии, что особенно актуально при использовании стереонасадок.

4. Обеспечиваются спецэффекты.

Можно рекомендовать следующий порядок работы с отснятым материалом:

1. Устранение дисторсии. Актуально при работе со стереонасадкой. Может быть выполнено в Photoshop. Для установки настроек устранения дисторсии, в качестве тестового снимка можно отснять прямоугольник и сохранить подобранные параметры.

2. Открытие стереопары в StereoPhotoMaker. Вся геометрическая настройка находится в меню Adjust > Easy adjustment с примерным совмещением центральных частей снимков с помощью сдвига.

3. Изменение масштаба снимка так, чтобы верхняя и нижняя точка на центральной вертикальной оси снимков при наложении совпадали по высоте (возможно, что снимки придётся сдвигать по вертикали).

4. Устранение аффинных искажений, возникающих при непараллельности осей. Параллельные линии при большой величине угла конвергенции (сильном скосе осей) представлены на рисунке 1. Инструмент для устранения данного искажения находится во вкладке V-Perspective.

5. Сохранение результатов (Save Left/Right Images).

Дополнительный стереозэффект для отдельных фрагментов стереоизображения можно достичь, делая 4 снимка из точек на одной прямой, перпендикулярной направлению съёмки. В качестве основной стереопары используются центральные снимки, но некоторые их фрагменты, объём которых хочется подчеркнуть, заменяются аналогичными фрагментами из крайних снимков.

Данные виды и способы стереофотосъёмки должны использоваться для фиксации облика насаждений, имеющих научное, культурное и историческое значение (например – насаждений, созданных методами плантационного выращивания).

Измерение таксационных показателей отдельных деревьев и насаждений производится в соответствии с методикой стереофотограмметрии, приведенной в «Методических указаниях по таксационному дешифрированию».

Литература:

[1] Краснощекова И.А., Нормандская О.Б., Кислова А.М., Кислов В.В. Фотограмметрия. – М.: Недра, 1978.

[2] Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. – М., МИИГАИК, 2008.

[3] Михайлов А.П. «Курс лекций по фотограмметрии». – М., МИИГАИК, 2014.

[4] Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. – М.: ЦНИИГАиК, 2002.

[5] Лобанов А.Н., Бузов М.И., Краснопевцев Б.В. Фотограмметрия. – М.: Недра, 1987.

- [6] Фельдман М.И., Фостиков А.А. Фотограмметрия. – М., Недра, 1993.
[7] Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. – М.: Недра, 1983.
[8] Фельдман М.И., Макаренко К.И., Денисюк Б.Д. Лабораторный практикум по фотограмметрии и стереофотограмметрии. – М.: Недра, 1989.
[9] Буров М.И., Краснопецев Б.В., Михайлов А.П. Практикум по фотограмметрии. – М.: Недра, 1987.

АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. ЯКУТСК

Никифорова А.Н.¹, Никифорова А.А.²

¹МОБУ «Саха гимназия», г. Якутск

²Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Аннотация. В статье приводятся сведения об адвентивной флоре центральной части города Якутск. Проанализированы ведущие семейства и роды, изучено их участие в сложении растительного покрова города. Виды классифицированы по способу заноса и натурализации.

Ключевые слова: адвентивные виды, синантропная флора, город Якутск.

ADVENTIVE FLORA OF THE CENTRAL PART OF THE C. YAKUTSK

Nikiforova A.N.¹, Nikiforova A.A.²

¹Municipal general educational budgetary establishment "Sakha gymnasium", c. of Yakutsk

²North-Eastern Federal University in Yakutsk

Abstract. The article provides information about the adventive flora of the central part of the city of Yakutsk. The leading families and genera have been analyzed, their participation in the composition of the vegetative cover of the city has been studied. Species are classified by way of skidding and naturalization

Key words: adventive species, synanthropic flora, the city of Yakutsk.

Город Якутск расположен на среднем течении, по левому берегу реки Лена, на долине Туймаада. Отличается достаточно благоприятными природными условиями по сравнению с континентальными заречными районами, что обусловлено тепляющим воздействием реки [1].

Хозяйственная деятельность человека вносит необратимые изменения всей природной среды, в том числе растительного покрова. Наиболее интенсивно влияние человеческой деятельности на окружающую среду проявляется в городах.

В г. Якутске – в административном центре Республики Саха (Якутия), по данным переписи 2016 года, проживает более 300 тыс. людей [8]. Нами были изучены улицы (пр. Ленина, ул. Петровского, ул. Кулаковского, ул. Каландарашвили, ул. Ойунского, ул. Пояркова, ул. Лермонтова) и жилые кварталы Октябрьского и части Сайсарского округов. При анализе флоры пользовались справочным изданием Гоголевой П.А. [4].

Появление «новых» видов отражает современную особенность формирования флоры, обусловленную деятельностью человека. Флора