

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПУБЛИКАЦИЙ**

Научная публикация представляет собой один из основных результатов деятельности исследователя. Представленный материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях. Посредством публикации автор обозначает свой приоритет в избранной области исследований.

Материалы к опубликованию объемом до 8–10 печатных страниц должны пройти проверку системой «Антиплагиат», процент оригинальности – не менее 80.

Формат листа, используемый для написания статьи, – А4, все поля – 2 см.

### **Оформление метаданных на русском языке:**

1. УДК набирается шрифтом Times New Roman, размер 12, без абзацного отступа.

2. После УДК – пустая строка.

3. Заглавие публикации набирается шрифтом Arial, полужирным, размер 12, прописными буквами, с форматированием по левому краю, без абзацного отступа. Максимальная длина заглавия – 10–12 слов.

Заголовок должен быть лаконичным, информативным, соответствовать научному стилю текста, содержать основные ключевые слова, характеризующие тему (предмет) исследования.

4. После заглавия публикации – пустая строка.

5. Следующей строкой приводятся сведения об авторе (авторах) в приведенном порядке: имя, отчество, фамилия полностью набираются шрифтом Times New Roman, размер 12, полужирным, курсивом, без абзацного отступа.

6. На следующей строке – полное название места работы, почтовый адрес (индекс, страна, город, улица, дом), ученая степень, ученое звание, должность, телефон, адрес электронной почты – шрифт Times New Roman, размер 12, без абзацного отступа. Сведения об авторах разделяются пустой строкой.

7. После сведений об авторе (авторах) – пустая строка.

8. Далее помещается аннотация статьи на русском языке (100–250 слов). Аннотация должна быть структурированной и повторять логику исследования (введение, цель, методы, результаты, заключение).

9. После аннотации – пустая строка.

10. Затем помещаются ключевые слова, которые должны отражать дисциплину (область науки), тему, цель и объект исследований. Количество ключевых слов – 7–12. В качестве ключевых слов могут использоваться сочетания слов в единственном числе и именительном падеже, количество слов внутри ключевой фразы – не более трех. Ключевые слова набираются шрифтом Times New Roman, размер 12, абзацный отступ 10 мм.

11. После ключевых слов – пустая строка.

## **Оформление текста статьи:**

1. Основной текст публикации набирается шрифтом Times New Roman, размер 14, междустрочный интервал одинарный, абзацный отступ 10.

2. Не допускается применение выделений в тексте публикации (жирного шрифта, курсива и т. п.).

3. В публикации должны быть четко обозначены актуальность, научная значимость, методология, цель исследования, результаты и выводы, а также приведен исчерпывающий анализ литературы.

4. Текст публикации должен быть разбит на части, заголовки обозначены.

### ***Введение***

Обозначаются общая тема исследования, цели и задачи работы, теоретическая и практическая значимость, нерешенные проблемы, обосновывается необходимость и актуальность исследования.

### ***Методы и материалы***

Описываются методы, которые использовались для получения результатов.

### ***Результаты***

Приводятся экспериментальные или теоретические данные, полученные в ходе исследования.

Разделы «Методы и материалы» и «Результаты» могут быть объединены в раздел «Эксперименты».

### ***Обсуждение***

Содержит интерпретацию полученных результатов исследования, предположения о полученных фактах, сравнение полученных собственных результатов с результатами других авторов.

### ***Заключение***

Содержит главные идеи текста публикации.

### ***Благодарности***

Выражается признательность коллегам, которые оказывали помощь.

### **Список использованных источников**

*В список включаются только источники, использованные при подготовке публикации. На все источники должна быть ссылка!*

## Оформление таблиц, иллюстраций и формул:

1. Иллюстрации и таблицы должны располагаться после ссылки на них. Ссылки по тексту на иллюстрации и таблицы обязательны! Нумерация рисунков и таблиц обязательна! При переносе таблицы на следующую полосу ставится заголовок типа: *Продолжение табл. 1* (если таблица на этой полосе не заканчивается) или *Окончание табл. 1* (если таблица завершена).

2. В таблицах допускается использование 14 размера шрифта (при необходимости допускается 12), межстрочный интервал – одинарный.

3. Все имеющиеся в тексте таблицы должны быть набраны в текстовом редакторе. **Не допускается вставка таблицы в виде рисунка!**

**Запрещается** применение фоновых рисунков и заливки в схемах, таблицах!

4. Названия и номера рисунков указываются под рисунками, названия и номера таблиц – над таблицами (размер шрифта названий – 14). Таблицы, схемы, рисунки, формулы, графики не должны выходить за пределы указанных полей. Таблицы и рисунки должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

5. Математические формулы и выражения должны быть набраны только с помощью редактора формул MathType 5.x/6.x, иметь размер шрифта, соответствующий основному тексту (14), размер шрифта индексов – 10.

6. Буквы латинского алфавита, применяемые для обозначения единиц величин, набирают курсивом, буквы греческого алфавита, а также некоторые обозначения математических величин ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ,  $\lim$ ,  $\operatorname{const}$ ,  $\lg$  и т. п.), – прямым шрифтом.

### **ВНИМАНИЕ!**

В связи с тем, что сборник включен в систему РИНЦ, сведения об авторах, библиографические списки должны быть оформлены строго по образцу согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка.

**Образец оформления таблиц:**

*Таблица 1*

Технические характеристики гидростатических высотомеров  
(нивелиров, уровней)

Модель	Цена деления барабана, мм	Допустимая погрешность, мм	Длина поверяемой поверхности, м	Разность измеряемых высот, мм	Масса, кг
115-1	0,01	0,01	до 12	25	4,7
115-2	0,10	0,10	до 24	25	4,7

*Окончание табл. 1*

Модель	Цена деления барабана, мм	Допустимая погрешность, мм	Длина поверяемой поверхности, м	Разность измеряемых высот, мм	Масса, кг
ЭНИМС	0,01	0,02	до 12	25	5
Мейссера	0,01	0,02	до 12	100	4

**Образец оформления иллюстраций:**

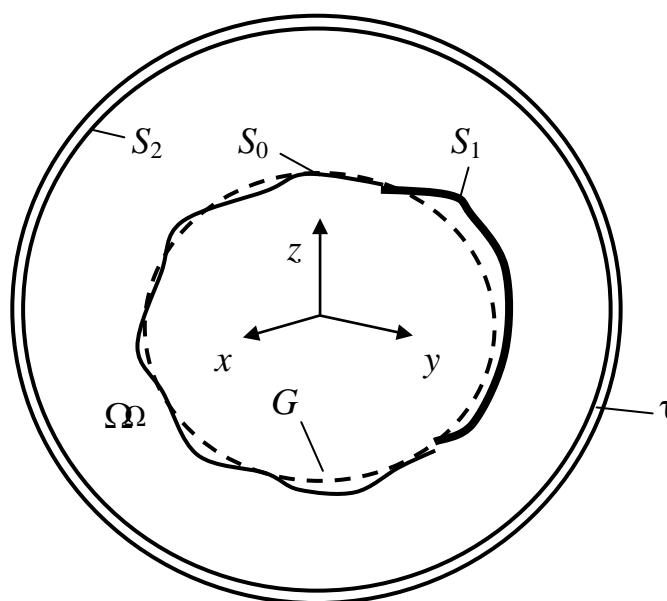


Рис. 1. Схема расположения области определения геопотенциала:

$\Omega$  – область определения геопотенциала;  $S_0$  – морская поверхность;  
 $S_1$  – поверхность суши;  $S_2$  – внутренняя поверхность спутникового шарового слоя;  $\tau$  – область спутникового шарового слоя траекторий ИСЗ;  $G$  – поверхность геоида (прерывистая линия)

### **Образец оформления формул:**

$$m_{x3}^2 = 2Q^2 \left( \frac{S_{AE}^2 S_{AB}^2 \cos^2 \beta_2}{S_{BE}^2} + \frac{S_{AF}^2 S_{AC}^2 \cos^2 \beta_1}{S_{CF}^2} \right), \quad (1)$$

где  $S_{AE}^2 - \dots$

### **Оформление библиографического списка на русском языке:**

1. Список литературы должен включать не менее 20 источников, изданных за последние три года, из них иностранных – не менее 15. Преимущественно использование статей, опубликованных в БД Scopus и Web of Science. Нежелательно использование ссылок на устаревшие литературные источники (старше 10 лет), так как это вызывает сомнения относительно актуальности изложенного материала.

2. На последней странице необходимо указать авторский знак ©. Далее пробел. Затем инициалы, разделенные пробелом, фамилию, год – шрифт Times New Roman, размер 12, курсив, выравнивание текста по правому краю.

### **Оформление метаданных на английском языке:**

1. Заглавие публикации на английском языке. При переводе заглавия на английский язык недопустимо использовать транслитерацию с русского языка на латиницу, кроме непереводаемых названий собственных имен.

2. После заглавия публикации – пустая строка.

3. Сведения об авторе (авторах) приводятся в следующем порядке: имя, отчество (сокращено до одной буквы), фамилия полностью набираются шрифтом Times New Roman, размер 12, полужирным, курсивом, без абзацного отступа.

4. На следующей строке – полное название места работы, почтовый адрес (дом, улица, город, индекс, страна), ученая степень, ученое звание, должность, телефон, адрес электронной почты – шрифт Times New Roman, размер 12, без абзацного отступа. Сведения об авторах разделяются пустой строкой.

5. После сведений об авторе (авторах) – пустая строка.

6. Далее приводится аннотация на английском языке. После аннотации – пустая строка.

7. Затем помещаются ключевые слова на английском языке.

8. После ключевых слов – пустая строка.

## **Оформление библиографического списка на английском языке (References):**

Библиографический список на английском языке – References – служит, в первую очередь, для отслеживания цитируемости авторов и журналов. Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, а следовательно, и организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т. д.

Библиографический список на английском языке должен быть оформлен в соответствии со стандартом АРА (American Psychological Association). С правилами оформления библиографической ссылки согласно этому стандарту можно ознакомиться по электронному адресу: <https://owl.english.purdue.edu/owl/resource/560/1>.

### ***Пример оформления публикации***

УДК 535.3: 681.75

#### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЮСТИРОВКИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ ПАНКРАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

##### ***Татьяна Николаевна Хацевич***

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (913)742-34-93, e-mail: khatsevich@rambler.ru

##### ***Ксения Дмитриевна Волкова***

ООО «Оптическое Расчетное Бюро», 630120, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 200, оф. 310, инженер-конструктор, тел. (923)240-77-94, e-mail: volkova\_kd@mail.ru

##### ***Евгений Витальевич Дружкин***

ООО «ЛУГГАР», 630120, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 200, оф. 306, генеральный директор, тел. (962)829-63-39, e-mail: 2496339@mail.ru

Продемонстрирована важность и трудоемкость этапа юстировки при проектировании и производстве оптических систем с переменным увеличением. В статье приведены описание, недостатки и преимущества существующих способов юстировки применительно к панкратическим системам с двумя подвижными компонентами. Предложен способ юстировки телескопических приборов с панкратическими оборачивающими системами по авторской методике. Показана роль компьютерного моделирования при разработке юстировочного процесса изделия. Описывается создание «Юстировочного калькулятора» с помощью общедоступного и стандартного программного обеспечения. Обсуждаются результаты моделирования юстировочного процесса на примере юстировки панкратического прицела. Сделан вывод о влиянии каждого подвижного компонента оборачивающей системы на изменение увеличения и дефокусировку всего изделия в целом. Показана актуальность селективной сборки панкратических прицелов. Предложена конструкция оправ подвижных

компонентов с целью упрощения процесса юстировки с учетом технологических возможностей отечественных предприятий.

**Ключевые слова:** переменное увеличение, панкратический прицел, панкратическая зрительная труба, телескопическая система, афокальная система, двухкомпонентная оборачивающая система, движущиеся компоненты, панкратическая система, юстировка, конструкция, оптическое проектирование, селективная сборка, сборка.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шехонин А. А., Домненко В. М., Гаврилина О. А. Методология проектирования оптических приборов : учеб. пособие. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2006. – 91 с.
2. Systematic design processes to improve the manufacturability of zoom lenses / Chir-Weei Chang, Chy-Lin Wang, Chuan-Chung Chang, et al. // Proc. SPIE 6342 : International Optical Design Conference 2006. – 2006. – Vol. 6342. – С. 634228-1–634228-8.
3. Волкова К. Д., Хацевич Т. Н. Оптические системы с переменными характеристиками // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «СибОптика-2014»: сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 1. – С. 13–20.
4. Волкова К. Д., Дружкин Е. В., Хацевич Т. Н. Особенности оптического проектирования систем с дискретной сменой увеличения с учетом технологических возможностей отечественных производителей // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «СибОптика-2015»: сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск: СГУГиТ, 2015. Т. 3.– С. 191–201.
5. Крынин Л. И. Основы проектирования и юстировки объективов переменного фокусного расстояния : учеб. пособие – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2008. – 124 с.
6. Tolerance analysis of lenses with high zoom ratio / Chir-Weei Chang, Gung-Hsuan Ho, Chy-Lin Wang, Wei-Chung Chao, John D. Griffith // Proc. SPIE 6034 : ICO20: Optical Design and Fabrication – 2006. – Vol. 6034. – С. 60341P-1–60341P-7.
7. Бутримов И. С., Айрапетян В. С. Оптико-электронный комплекс для контроля положения линии визирования прицельных устройств в ходе стендовых испытаний // Вестник СГУГиТ. – 2016. – Вып. 1 (33). – С. 124–138.
8. Хацевич Т. Н., Дружкин Е. А. Пат. 2501051 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> G 02 В 23/10 , F 41 G 1/38. Способ изменения направления визирной оси в оптическом прицеле и прицел с переменным увеличением, реализующий способ; патентообладатели Хацевич Т. Н., Дружкин Е. В. – № 2012124196/28; заявл. 09.06.2012; опубл. 10.12.2013, Бюл. № 34.
9. Козерук А. С. Технология оптического приборостроения : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям «Оптико-электронные и лазерные приборы и системы», «Механические и электромеханические приборы и аппараты» / кол. авт. Белорусский национальный технический университет, кафедра «Лазерная техника и технология». – Минск : БНТУ, 2016. – 504 с.
10. Yoder, Paul R. Opto-mechanical systems design. – 3rd ed. – New York : CRC Press Taylor & Francis Group, 2006 – 835 с.
11. Пахомов И. И. Панкратические системы. – М. : Машиностроение, 1976. – 160 с.
12. Заварзин В. И. Оптический прицел переменного увеличения // Вестник МГТУ им. Баумана. Сер. «Приборостроение». – 2009. – № 2. – С. 10–21.
13. Полякова И. П., Полтырева Е. С. Влияние ошибок изготовления панкратической оборачивающей системы на дефокусировку и изменение линейного увеличения // Оптико-механическая промышленность. – 1975. – № 9. – С. 15–17.

14. Стефанский М. С., Егоров Г. В. Юстировка систем с переменным фокусным расстоянием // Оптико-механическая промышленность. – 1968. – № 11. – С. 27–33.
15. Бурбаев А. М. Методика юстировки трехкомпонентной афокальной панкратической системы с механической компенсацией // Изв. вузов. Приборостроение. – 2007. – Т. 50, № 4. – С. 20–23.
16. Moon J., Park S. Y. Calibration of defocus blur for zoom lenses // Optical Engineering. – 2007. – Vol. 46 (12). – С. 127005-1–127005-7.

© Т. Н. Хацевич, К. Д. Волкова, Е. В. Дружкин, 2017

## OPTICAL DESIGN FOR ADJUSTMENT OF TELESCOPIC ZOOM SYSTEMS

### *Tatyana N. Khatsevich*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Professor, Department of Nanosystems and Optical Devices, phone: (913)742-34-93, e-mail: khatsevich@rambler.ru

### *Ksenia D. Volkova*

Optical Design Office Co Ltd, 200, Krasny Pr., of. 310, Novosibirsk, 630074, Russia, Design Engineer, phone: (923)240-77-94, e-mail: volkova\_kd@mail.ru

### *Yevgeny V. Druzhkin*

LUGGAR Co Ltd, 200, Krasny Pr., of. 306, Novosibirsk, 630074, Russia, Director General, phone: (962)829-63-39, e-mail: 2496339@gmail.com

The importance and complexity of the adjustment phase in the design and manufacturing of optical systems with variable magnification is demonstrated. The article describes the limitations and advantages of the existing adjustment methods for zoom systems with two moving components. The article provides the description and outlines disadvantages and advantages of the existing adjustment methods for zoom systems with two moving components. The author's method for adjusting the telescopic devices with optical zoom relay systems is proposed. The actuality of the optical design for creating the alignment process is proved. Article describes the creation of an "Adjustment Calculator" by using free-ware and standard software. The results of the created alignment process for the optical zoom rifle scope are discussed. The conclusion is made about the effect for each moving component of the relay system on the change in the magnification and defocusing zoom system as a whole. The actuality of the selective assembly for zoom rifle scopes is shown. A construction of frame with mounting moving optical lens to simplify the alignment process is proposed.

**Key words:** variable magnification, zoom, optical zoom sight, zoom rifle scope, optical telescopic system, afocal system, optical zoom relay system with two moving components, zoom system, alignment of optical devices, mounting lens, optical design, selective assembly, assembly.

## REFERENCES

1. Shehonin, A. A., Domnenko, V. M., & Gavrilina, O. A. (2006). *Metodologija proektirovaniya opticheskikh priborov [The methodology of designing optical devices]*. Saint Petersburg: ITMO University [in Russian].
2. Chir-Weei Chang, Chy-Lin Wang, Chuan-Chung Chang, et al. (2006). Systematic design processes to improve the manufacturability of zoom lenses. *Proceedings of SPIE 6342*:



*International Optical Design Conference 2006*, Vol. 6342, 634228-1–634228-8. doi: 10.1117/12.692249.

3. Volkova, K. D., & Khatsevich, T. N. (2014). Optical systems with variable characteristics. In *Sbornik materialov Interekspo Geo-Sibir'-2014: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 1. SibOptika-2014 [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2014: International Scientific Conference: Vol. 1. SibOptics-2014]* (pp. 13–20). Novosibirsk: SSGA [in Russian].

4. Volkova, K. D., Druzhkin, E. V., & Khatsevich, T. N. (2015). Specialty optical design of discrete systems according to technological possibilities of domestic producers. In *Sbornik materialov Interekspo Geo-Sibir'-2015: Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: T. 3. SibOptika-2015 [Proceedings of Interexpo GEO-Siberia-2015: International Scientific Conference: Vol. 3. SibOptics-2015]* (pp. 191–200). Novosibirsk: SSUGT [in Russian].

5. Krynin, L. I. (2008). *Osnovy proektirovaniya i justirovki ob'ektivov peremennogo fokusnogo rasstojaniya [Basics of designing and adjusting lenses of variable focal length]*. Saint Petersburg: ITMO University [in Russian].

6. Chir-Weei Chang, Gung-Hsuan Ho, Chy-Lin Wang, Wei-Chung Chao, & John D. Griffith (2016). Tolerance analysis of lenses with high zoom ratio. *Proceedings of SPIE 6034, ICO20: Optical Design and Fabrication*, Vol. 6034, 60341P-1–60341P-7. doi:10.1117/12.668163.

7. Butrimov, I. S., & Ajrapetjan, V. S. (2016). Optical electronic complex for control of checking lines' position of sighting unit during stand tests. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 1(33), 124–138 [in Russian].

8. Khatsevich, T. N., & Druzhkin, E. V. (2012). *Patent RF No 2501051*. Novosibirsk: IP Russian Federation.

9. Kozeruk, A. S. (2016). *Tehnologija opticheskogo priborostroeniya [Optical Instrument Technology]*. Minsk: BNTU [in Russian].

10. Yoder, P. R. (2006). *Opto-mechanical systems design*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.

11. Pahomov, I. I. (1976). *Pankraticheskie sistemy [Zoom systems]*. Moscow: Mashinostroenie [in Russian].

12. Zavarzin, V. I. (2009). Optical zoom sight. *Vestnik MGTU of im. Baumana [Vestnik MSTU]*, 2, 10–21 [in Russian].

13. Poljakova, I. P., & Poltyreva, E. S. (1975). The effect of errors in manufacturing a zoom relay system on defocusing and changing the linear magnification. *Optiko-mehanicheskaja promyshlennost' [Optical and Mechanical Industry]*, 9, 15–17 [in Russian].

14. Stefanskij, M. S., & Egorov, G. V. (1968). Adjustment of systems with variable focal length. *Optiko-mehanicheskaja promyshlennost' [Optical and Mechanical Industry]*, 91, 27–33 [in Russian].

15. Burbaev, A. M. (2007). The method of adjustment the three-component afocal zoom system with mechanical compensation. *Izvestiya vuzov. Priborostroenie [Journal of Instrument Engineering]*, 50(4), 20–23 [in Russian].

16. Moon J., & Park, S. Y. (2007). Calibration of defocus blur for zoom lenses. *Optical Engineering*, 46(12), 127005-1–127005-7. doi: 10.1117/1.2823155.

© T. N. Khatsevich, K. D. Volkova, E. V. Druzhkin, 2017