

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ»
(СГУГиТ)

ХIII Международные научный конгресс и выставка

ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ-2017

МАГИСТЕРСКАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

Т. 2

Сборник материалов

Новосибирск
СГУГиТ
2017

УДК 001.8
С26

Ответственные за выпуск:

Кандидат технических наук, профессор кафедры наносистем
и оптотехники СГУГиТ, г. Новосибирск
Т. Н. Хацевич

Старший преподаватель кафедры наносистем и оптотехники СГУГиТ,
г. Новосибирск
М. П. Егоренко

С26 Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля
2017 г., Новосибирск : Магистерская научная сессия «Первые шаги в
науке» : сб. материалов в 2 т. Т. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – 165 с.

ISBN 978-5-906948-33-5 (т. 2)

ISBN 978-5-906948-31-1

ISBN 978-5-906948-11-3

В сборнике опубликованы материалы XIII Международного научного конгресса
«Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017», представленные на Магистерской научной сессии «Пер-
вые шаги в науке».

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

Материалы публикуются в авторской редакции

УДК 001.8

ISBN 978-5-906948-33-5 (т. 2)

ISBN 978-5-906948-31-1

ISBN 978-5-906948-11-3

© СГУГиТ, 2017

Сборник включен в систему РИНЦ.

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРИЕНТИРОВКИ ПЛОСКОСТЕЙ С ПЕТРОГЛИФАМИ ПО ВРЕМЕНИ ИХ ОСВЕЩЕННОСТИ СОЛНЦЕМ

Владислав Игоревич Куницкий

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (913)726-58-00, e-mail: elfriob@ya.ru

Елена Геннадьевна Гиенко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (913)376-52-24, e-mail: elenagienko@yandex.ru

В статье рассмотрен метод определения ориентировки петроглифических композиций по времени их освещенности Солнцем, на основании фотографий и времени фотографирования, не требующий разбивки створа. Рассмотрено практическое применение метода на реальном объекте и анализ его точности по различным показателям.

Ключевые слова: астрономический азимут, часовой угол Солнца, склонение Солнца, уравнение времени, ориентация петроглифов.

THE ACCURACY ANALYSIS OF THE METHOD OF DETERMINING THE ORIENTATION OF THE PLANES WITH PETROGLYPHS BY THE TIME OF THE SUN ILLUMINATION

Vladislav I. Kunitskiy

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (913)726-58-00, e-mail: elfriob@ya.ru

Elena G. Gienko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (913)376-52-24, e-mail: elenagienko@yandex.ru

The article describes the method for determining the orientation petroglyph compositions by the time of illumination by the Sun, based on the photos and time of photographing, which does not require binning of the shot. Practical application of the method on the real object and analyze its accuracy using various indicators are considered.

Key words: astronomical azimuth, the hour angle of the Sun, declination of the Sun, equation of time, orientation of petroglyphs.

1. Введение

При исследовании наскальных рисунков в археологии было доказано, что во многих случаях петроглифические композиции выполнялись в соответствии со светотеневой картиной на скальных плоскостях в астрономически значимые

дни года (солнцестояния, равноденствия) [1]. Изучение этого вопроса необходимо для понимания, как смыслового содержания рисунков, так и мировоззрения древних людей и их мифотворчества.

При невозможности непосредственных наблюдений освещенности наскальных рисунков в течение года актуальной становится задача моделирования светотеневой картины, для чего необходимо знать расположение скальных плоскостей с рисунками по азимуту. Некоторые методы определений ориентировки археологических памятников описаны в [2], а обоснование точности ее определения – в [3]. В [4] приведен пример определения ориентировки петроглифов по часовому углу Солнца.

Определение ориентировки композиций по азимуту осложняется невозможностью установки геодезических инструментов в необходимую точку. Здесь приходится прибегать к створным измерениям, которые на коротких расстояниях и для неровной скальной поверхности дают ненадежный результат, и кроме того, требуют от археологов специальных знаний и умений или привлечения геодезистов.

В настоящей работе предлагается метод определения ориентировки петроглифических композиций по времени их освещенности Солнцем, на основании их фотографий и времени фотографирования, не требующий разбивки створа. Цель исследований – апробация метода на реальном объекте и анализ его точности по различным показателям.

2. Теория метода

В основе метода – известная формула сферической астрономии [5]:

$$\operatorname{ctg}(A) = \frac{\sin(\varphi)}{\operatorname{tg}(t)} - \cos(\varphi) \times \frac{\operatorname{tg}(\delta)}{\sin(t)}, \quad (1)$$

где φ – широта места наблюдения;

δ – склонение Солнца, зависящее от даты наблюдения (приводится в астрономическом ежегоднике);

t – часовой угол Солнца.

Часовой угол Солнца вычисляется по данным фиксации момента времени, как:

$$t = UTC + \lambda + \eta + 12^h, \quad (2)$$

$$UTC = Tn - n, \quad (3)$$

где долгота λ выражена в часах (1 час равен 15 градусам);

UTC – всемирное координированное время (на гринвичском меридиане);

Tn – местное время часовой зоны;

n – разница с гринвичским временем.

В астрономическом ежегоднике, выпускаемом Институтом прикладной астрономии РАН, с высокой точностью приводится величина $E = \eta + 12^h$ на момент гринвичской полуночи в заданную дату [6].

Аналитическая оценка точности метода может быть получена путем дифференцирования формулы (1) и перехода от дифференциалов к конечным разностям. В результате получаем ошибку в азимуте [7]:

$$\Delta A = \frac{15 \times (\Delta T + \Delta u) \times \cos(q) \times \cos(\delta)}{\cos(Z)} - \frac{\sin(A) \times \Delta \varphi}{\operatorname{tg}(Z)}, \quad (4)$$

где $\Delta \varphi$ – ошибка широты;

$\Delta T + \Delta u$ – ошибка фиксации времени.

Зенитное расстояние Z вычисляется по формуле:

$$\cos(Z) = \sin(\varphi) \times \sin(\delta) + \cos(\varphi) \times \cos(\delta) \times \cos(t). \quad (5)$$

Параллактический угол q вычисляется по формуле:

$$\cos(q) = \frac{\sin(\varphi) - \cos(Z) \times \sin(\delta)}{\sin(Z) \times \cos(\delta)}. \quad (6)$$

3. Описание объекта

Рассматриваемый метод был апробирован при определении ориентировки плоскости с петроглифами, расположенной вблизи пос. Усть-Сос, в Северной Хакасии [1]. С помощью ГНСС-навигатора были получены географические координаты, сделаны фотографии постепенного утреннего освещения плоскости Солнцем и вечернего вхождения в тень, а также выполнены контрольные створные измерения.

Из всего набора фотографий были отобраны несколько, соответствующие входу-выходу плоскости в тень. Для этих моментов по формуле (1) были рассчитаны азимуты.

Склонение Солнца и уравнение времени в указанную дату приводятся в астрономическом ежегоднике. По фотографиям необходимо определить, когда плоскость полностью освещается (утро) и полностью скрывается в тени (вечер). Если возникают трудности с определением точного времени, азимут вычисляется по двум фотографиям, а затем вычисляется среднее значение. Местное время часовой зоны в нашем случае было $+7^h$. Результаты вычислений и исходные данные приведены в табл. 1.

Результаты вычислений были проверены на грубые ошибки в астрономической программе StarCalc [8].

Разность полученных азимутов – примерно 175 градусов; из-за кривизны плоскости и погрешностей выбора времени фотографирования неизбежны отклонения от 180 градусов между первым и последним лучом. Если привести утренний и вечерний азимуты к одному и взять среднее, то получится:

$$A = 282^{\circ}21.8' \pm 2.5^{\circ},$$

где 2.5° – ошибка определения азимута по внутренней сходимости.

Таблица 1

Результаты вычислений азимута

Измеряемая величина	Утро	Вечер
Широта (φ)	52°58'22.8"	
Долгота (λ)	90°19'8.4"	
Дата наблюдения	22.06.16	
Склонение Солнца (δ)	23°25'50.71"	
Уравнение времени (E)	11 ^h 58 ^m 01.516 ^s	
Время	9:26	18:36
Часовой угол (t)	20 ^h 25 ^m 18.076 ^s	5 ^h 35 ^m 18.076 ^s
ctg A	-0.263066	0.176126
Азимут (A)	104°44'19.17"	279°59'19.85"

4. Теоретическая оценка точности метода

В нашем случае широту будем считать безошибочной ($\Delta\varphi = 0$). Ошибка фиксации времени – это интервал, через который делались снимки, в нашем случае утром это 2 минуты, а вечером 1 минута. Ошибка азимута и промежуточные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка точности вычисления азимута

Измеряемая величина	Утро	Вечер
Ошибка широты	0°	
Ошибка фиксации времени	2 ^m	1 ^m
cos Z	0.644762	0.37688
Зенитное расстояние Z	49°51'7.82"	67°51'32.28"
cos q	0.772747	0.763032
Ошибка азимута (ΔA)	27'49.64"	11'20.27"

Получим итоговую оценку точности по данным утренних и вечерних наблюдений:

$$\Delta A = \sqrt{\Delta A_{\text{утро}}^2 + \Delta A_{\text{вечер}}^2} \approx 30'$$

Судя по полученным данным, погрешность вычисления азимута, вычисленная аналитически, в несколько раз меньше погрешности по внутренней сходимости. Основная причина этому – не идеально ровная поверхность скальной плоскости с рисунками.

5. Оценка по внешней сходимости. Сравнение со створными измерениями

Для определения азимута плоскости с рисунками были выполнены створные измерения. Координаты двух точек в створе с рассматриваемой плоскостью были определены с помощью ГНСС-навигатора, с ошибкой относительно положения $d = 2$ м. Расстояние между точками – 67.6 м.

Таблица 3

Определение азимута из створных измерений

Точка	1	2
Координаты 104°44'19.17"	52°58.401' N 90°19.128' E	52°58.410' N 90°19.070' E
Расстояние D, Азимут	67.6 м, 284 градуса	

Ошибка в азимуте, вычисленная по координатам будет равна:

$$\Delta A = \frac{d}{D} \times \frac{180}{\pi} = 1.7 \text{ градуса.}$$

Заключение

Разность между азимутами расположения плоскости с рисунками, полученными по створным измерениям и по фотографиям, составляет величину 1.7 градуса, что соответствует как погрешности по внутренней сходимости (2.5 градуса), так и погрешности створных измерений (1.7 градуса). Аналитическая оценка точности дала меньшую погрешность – 0.5 градуса, поскольку здесь не учитывались неровности реальной поверхности с рисунками.

Можно сделать вывод, что метод определения ориентировки скальных плоскостей с петроглифами по их освещенности Солнцем можно применять в археологии, с учетом замечаний и рекомендаций, изложенных в данной статье. Несомненное достоинство метода – его простота без необходимости полевых створных измерений и возможность камеральных вычислений по фотографиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ларичев В. Е., Паршиков С. А., Гиенко Е. Г. Андроновские петроглифы Хакасии. Светотеневые принципы построения петроглифических композиций // *Archaeoastronomy and Ancient Technologies*. – 2017. – V. 5, № 1. (в печати).

2. Гиенко Е. Г. Методы определения ориентировки археологических памятников // Сборник материалов научно-методической конференции «Методика исследования культурных комплексов». – Барнаул : ООО «Пять плюс», 2012. – С. 20–23.
3. Гиенко Е. Г., Айткулова А. Х. Обоснование точности геодезических и астрономических изысканий при астроархеологических исследованиях // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 35–42.
4. Гиенко Е. Г. Определение астрономической ориентировки археологических памятников по часовому углу Солнца на примере петроглифа со спиралью (Горный Алтай) // *Archaeoastronomy and Ancient Technologies*. – 2016. – V. 4, № 2. – С. 59–68.
5. Абалакин В. К., Краснорылов И. И., Плахов Ю. В. Геодезическая астрономия и астрометрия : справочное пособие. – М. : Картгеоцентр : Геодезиздат, 1996. – 435 с.
6. Астрономический ежегодник на 2016 г. – СПб. : ИПА РАН, 2015. – 680 с.
7. Гиенко Е. Г., Канушин В. Ф. Геодезическая астрономия : учеб. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2006. – 137 с.
8. Уваров С. С. StarCalc // 500 лучших программ для вашего компьютера. – СПб. : Питер, 2009. – С. 320.

© В. И. Куницкий, Е. Г. Гиенко, 2017

ГЕОМАРКЕТИНГ КАК ИСТОЧНИК ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Елена Александровна Кочетова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры управления и предпринимательства, тел. (383)361-01-24, e-mail: lena.kochetova2014@yandex.ru

Оксана Николаевна Мороз

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и предпринимательства, тел. (383) 361-01-24, e-mail: eim447@gmail.com

В статье отображаются вопросы повышения уровня конкурентоспособности организаций за счет грамотного использования геоинформационных инструментов в деятельности. Представляется обзор методов и инструментов, позволяющих повысить прибыльность и положение в отрасли за счет управления территориальным расположением. Рассмотрена концепция геомаркетинга как эффективный способ решения важных задач менеджмента компаний.

Ключевые слова: геомаркетинг, управление территориальным расположением, геоинформационный менеджмент, конкурентоспособность, рыночное позиционирование, эффективность деятельности.

GEOMARKETING AS A SOURCE OF INCREASING PROFITABILITY AND COMPETITIVENESS

Elena A. Kochetova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Management and Entrepreneurship, tel. (383)361-01-24, e-mail: eim447@gmail.com

Oksana N. Moroz

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Management and Entrepreneurship, tel. (383)361-01-24, e-mail: eim447@gmail.com

The article shows the improving level of competitiveness of organizations through competent use of geoinformation tools in operation. An overview of methods and tools to improve profitability and position in the industry due to the management of territorial location. The concept of geomarketing as an effective way of solving important tasks of the management of companies.

Key words: geomarketing, management of geographic location, geographic information management, competitiveness, market positioning, efficiency of activity.

В процессе формирования экономики увеличилась важность исследований, проводимых для выявления маркетинговых позиций компаний, предусматривающих анализ географического месторасположения самих организаций и их

покупателей. Все эти факторы увеличили важность геомаркетинга как технологических процессов принятия решений, учитывающих сведения пространственного характера в ходе реализации деятельности в сфере рыночных отношений, включающих продвижение продукта, управление пространственным положением потребителя, рыночное позиционирование, а также инфраструктуру территории. Однако, данные методы еще не получили достаточного развития в деятельности российских компаний [3].

Являясь конфигурацией методов маркетингового исследования, геомаркетинг позволяет выявить основные характеристики, касающиеся внутренней и внешней деятельности организации, ее хронологический порядок, построить прогнозы, включающие развитие инфраструктуры и сферу конкурентных позиций.

Главным фактором появления технологических процессов геомаркетинга явилась нарастающая потребность в определении размещения новых отделений компаний, торговых пунктов и сервисных центров. Данная потребность базируется на миграционной активности жителей и обостряющейся конкурентной борьбы рынка продаж и услуг. Перед бизнесменами все сильнее обостряется задача о размещении трейдерских пунктов в условиях ограниченности пространственных данных. Геомаркетинг дает возможность приобрести нужную информацию и предоставить подтверждение для размещения торговых пунктов, обоснованное с управленческой и финансовой точки зрения. Основная цель геомаркетинга – определить наилучшее размещение торгового места и установить его будущие свойства: стиль, ценовую политику, торговый площади, товарный ассортимент и многое другое.

Данный процесс основывается на анализе территориального расположения торговых точек, рынков сбыта, покупательского спроса, который формируется во взаимосвязи с геоинформационными данными, включающими в себя: контур местности, климатические и демографические условия, логистические системы и географическое пространство [1].

Возрастающая потребность в геомаркетинге как инструменте повышения конкурентных преимуществ обусловлена тем, что обладание информацией социогеографического характера, знаний о геопространстве позволяет повысить эффективность деятельности современных предприятий.

Геомаркетинг используется для того, чтобы сформировать достоверную информацию и подтверждение о благоприятном размещении торговых площадей, расчете потока потребителей в пространстве, извлечения сведений о преобладающих группах покупателей в определенной местности, обоснование методов продвижения продукции и услуг, ценовой политики для последующего размещения торговой точки в определенном месте.

Соединив в себе знания, полученные по результатам изучения маркетинга и географии, геомаркетинг совершенствуется на основании информационных технологий. Проанализировав методическую литературу можно выявить два основных определения геомаркетинга:

Геомаркетинг (как теория) – теория управления финансовой деятельностью компании, которая основывается на геоинформационных технологиях, подразумевающих применение локализованных пространственных данных для решения маркетинговых задач и повышения уровня конкурентоспособности.

Геомаркетинг (как метод) – действие по принятию решений в процессе управления пространственно-распределенными объектами с поддержкой геоинформационных технологий [4].

Целью геомаркетинга считается увеличение производительности ведения финансовой деятельности на основании пространственно-временного исследования геопространственных данных – наблюдение, мониторинг, руководство пространственно-распределенными бизнес-структурами и как результат определение закономерностей определения спроса на продукцию во временном разрезе и принятие заключений, направленных на управление конкурентоспособностью бизнеса в условиях изменчивости окружающей экономической среды.

Формирование и продвижение геомаркетинга сопряжено с применением геоинформационных систем (ГИС). Непосредственно с поддержкой существующих инструментов и моделей пространственного анализа учитывается и принимается во внимание условия территориального расположения, факторов экономической и общественной жизни, географических данных, инфраструктуры местности и рыночными условиями.

С использованием ГИС, которые позволяют сформировать определенный взгляд на геопространство в экономическом разрезе, современные компании могут решить спектр проблем, которые нельзя выявить без данного инструмента [2].

Ограничение в доступе к пространственным и социальным данным создает препятствие для распространения и развития геомаркетинга в России. Качество и доступность информации важное условие эффективного применения данного процесса.

Исследования, основанные на использовании геомаркетинга, позволяют организациям, занимающимся продвижением товаров и услуг, повысить эффективность и результативность деятельности методами, которые иногда бывают результативнее средств рекламы.

Применение технологических процессов геомаркетинга дает возможность результативно решать следующие проблемы:

- планирование поставок и эффективное размещение логистических систем;
- открытие новых торговых мест с учетом потребительского спроса;
- охват максимального количества возможных покупателей;
- анализ конкурентов и конкурентных позиций компании;
- определение преимущественных ассортиментных позиций;
- оценка ценовой политики в зависимости от доходов населения;
- построение прогнозов для расширения сферы деятельности.

Чаще всего результатами геомаркетинговых исследований пользуются организации, деятельность которых связана с торговой деятельностью, нацелен-

ной на большой круг потребителей. У предпринимателей появляется возможность наиболее выгодным образом представить свой продукт в условиях конкретной территории.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что концепция геомаркетинга включает в себя исследования пространственных характеристик рынка, территориального расположения торговых площадей, социальных и демографических показателей населения, сегментацию рынка и выделение зон, наиболее выгодного расположения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы : учеб. пособие. – 2-е изд. – М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 112 с.
2. Зимин А. А. Основы концепции маркетинговых взаимодействий в интегрированных производственных системах : монография. – М. : Гор. линия-Телеком, 2013. – 202 с.
3. Иванова Ю. Н. Методология стратегического планирования российских трансрегиональных корпораций : монография. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 228 с.
4. Карпова С. В. Маркетинговая политика организаций: теория, методология и практика : коллективная монография. – М. : Вузовский учебник : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 212 с.

© Е. А. Кочетова, О. Н. Мороз, 2017

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ ПЛЕНКИ ФОТОРЕЗИСТА

Валерия Валерьевна Котикова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (906)909-93-89, e-mail: valerkotan@gmail.com

Дмитрий Владимирович Чесноков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой наносистем и оптотехники, тел. (903)998-49-61, e-mail: d.v.chesnokov@ssga.ru

В статье рассмотрена методика контроля толщины пленки фоторезиста с помощью спектрального эллипсометра ЭЛЛИПС-1891.

Ключевые слова: фоторезист, метод центрифугирования, спектральный эллипсометр.

DEVELOPMENT CONTROL TECHNIQUES PHOTORESIST FILM THICKNESS

Valeria V. Kotikova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (906)909-93-89, e-mail: valerkotan@gmail.com

Dmitry V. Chesnokov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (903)998-49-61, e-mail: d.v.chesnokov@ssga.ru

The article describes the method of controlling the photoresist film thickness using a spectral ellipsometer ELLIPSE-1891.

Key words: photoresist, centrifugation method, spectral ellipsometry.

Актуальность работы: при изготовлении микросхем с линейными размерами, сравнимыми с диаметром пластины (waferscaleintegration, WSI), наиболее сложным является вопрос о способе переноса топологического рисунка на пластину. Из трех основных видов фотолитографии: проекционной 1 : 1, проекционной с масштабированием и контактной, первая ограничена разрешением около 3 мкм, вторая имеет ограничения по максимальному размеру кристалла обычно на уровне 10 мм, а последняя имеет неприемлемый для сверхбольших схем уровень дефектности. В последнем случае проблема отчасти может быть решена за счет экспонирования с микрозазором, однако при этом ухудшается разрешение.

Важными параметрами проекционных систем являются глубина резкости и разрешающая способность. Как известно, разрешающая способность определяется по формуле:

$$1.22\lambda F = \Delta x.$$

В то же время, глубина резкости определяется по формуле:

$$\pm 2\lambda F^2 = \pm \Delta a,$$

где F – эффективное число проекционной системы;

λ – длина волны;

Δa – неравномерность толщины;

Δx – минимально разрешаемый размер.

Таким образом, при увеличении разрешения неизбежно уменьшается глубина резкости, что повышает требования к планарности экспонируемой поверхности. В частности, повышаются требования к однородности толщины слоя фоторезиста.

В фотолитографии используются фоторезисты, покрывающие тонкой пленкой поверхность пластины. Пленка экспонируется в синем или УФ свете. При проявлении происходит селективное удаление резиста в соответствии с полученной экспозицией. Оставшийся рисунок фоторезиста на поверхности пластины используется в качестве маски при проведении технологических операций. Основными функциональными компонентами фоторезиста являются: ингибитор, растворитель, краситель и т. п.

Ингибитор препятствует растворению резиста в водно-щелочном проявляющем растворе.

Растворитель позволяет наносить резист на пластину в жидком виде.

При экспонировании необходимо учитывать скорость разрушения ингибитора, которая зависит от интенсивности света.

Вследствие многократных отражений от границ раздела фоторезист-воздух и фоторезист-подложка, в пленке фоторезиста возникают стоячие волны. Таким образом, изменение интенсивности света в слое резиста определяется соотношением:

$$\frac{\partial I(z, t)}{\partial z} = -I(z, t)[AM(z, t) + B],$$

где $I(z, t)$ – интенсивность света;

A и B – коэффициенты, зависящие от типа фоторезиста;

$M(z, t)$ – относительная стойкость;

z – координата;

t – время экспонирования [1].

Это означает, что засветка фоторезиста происходит неравномерно по глубине, и даже малое отклонение толщины пленки приводит к значительному сдвигу необходимой дозы экспонирования, что иллюстрирует рис. 1.

МАЙКРОПОЗИТ S1813 и S1813 J2 ФОТОРЕЗИСТЫ

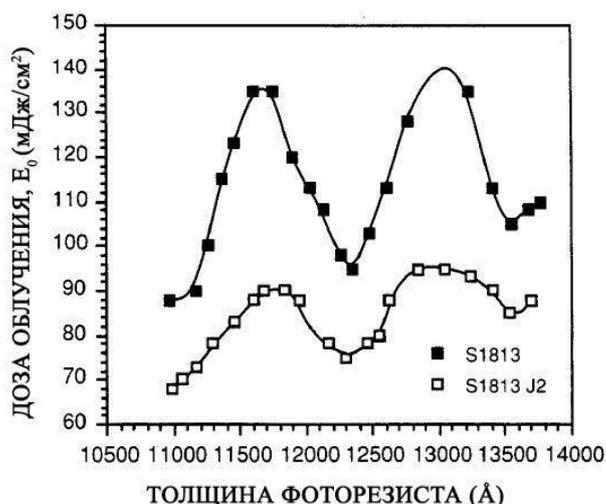


Рис. 1. Зависимость дозы от глубины для фоторезиста S1813

Операция «нанесение адгезива» предназначена для нанесения на кремниевые пластины гексаметилдисилазана, используемого в качестве адгезива для улучшения адгезии фоторезиста к поверхности пластины.

Нанесение адгезива проводится в камере с герметичной дверцей из газовой фазы, полученной при пропускании азота через гексаметилдисилазан.

После нанесения адгезива следует операция «нанесение фоторезиста». Нанесение проводится методом центрифугирования на автомате «Рельеф-М». Данный метод является наиболее распространенным. Главным достоинством является то, что фоторезист наносится с высокой степенью равномерности по толщине.

Далее пластина с нанесенным на нее фоторезистом поступает на индивидуальную контактную термоплиту, где происходит термообработка фоторезиста при температуре 120 °С в течение 10 с.

Фоторезистивная пленка после нанесения на подложку и высушивания должна быть однородной и изотропной. Она должна иметь не только постоянную толщину, но и быть химически изотропной, чтобы ее реакция на экспонирование и проявление была однородной по всей поверхности. Особое внимание должно быть уделено устранению радиального изменения толщины, которое может возникать при нанесении резиста методом центрифугирования [2].

Таким образом, разработка методики нанесения пленки фоторезиста с заданной неравномерностью требует вначале разработать методику точного измерения толщины пленки и оценки ее неравномерности по поверхности пластины. Из сказанного вытекают следующие задачи:

1. Разработка методики контроля толщины фоторезиста.
2. Проверка толщины и однородности слоя фоторезиста перед экспонированием.

Измерения толщины пленки фоторезиста проводились на спектральном эллипсометре ЭЛЛИПС-1891. Данные эллипсометра более информативны, чем фотометрические, так как одновременно измеряются сразу две величины: амплитудная и фазовая. Измерения имеют высокую чувствительность. Точность измерения толщины пленки составляет 0,3 нм.

Суть данного метода заключается в том, что на пластину с нанесенным на нее фоторезистом падает плоско поляризованная волна, которая, отражаясь, становится эллиптически поляризованной. Отраженный эллиптически поляризованный свет попадает в анализатор, служащий для анализа поляризации. Зная параметры зондирующего пучка, и измеряя параметры анализируемого пучка можно сделать выводы об оптических свойствах отражающей поверхности.

В спектральном эллипсометре эти измерения повторяются в диапазоне от 450 до 1000 нм с шагом 2,5 нм, за счет этого накапливается большая статистика, позволяющая определить кроме толщины и зависимость коэффициента преломления от длины волны. Теоретическая зависимость показателя преломления от длины волны описывается формулой Коши:

$$n(\lambda) = A + B * \lambda^2 + C * \lambda^4$$

Для определения толщины измеренная зависимость параметров амплитуды и поляризации сравнивалась с расчетной зависимостью.

В ходе эксперимента на пластины диаметром 100 мм, КДБ20 (100) были центрифугированием нанесены разные марки фоторезистов: S1813, ФП9120-1, ФП383 (табл. 1). Измерения толщины на каждой пластине проводились в пяти точках: в центре пластины и по двум перпендикулярным направлениям. Нанесение проводилось при разных скоростях вращения. Для каждой марки фоторезиста и для каждого режима было измерено по несколько образцов.

Коэффициенты А, В и С, описывающие зависимость показателя преломления от длины волны были определены экспериментально, как наиболее оптимальные для согласования теоретической модели с экспериментом. Один и тот же набор коэффициентов использовался для всех толщин.

Результаты измерений приведены в табл. 2.

Таблица 1

Марка	Дозирование		Сушка		Обмыв ободка	
	Время, с	Скорость, об/мин	Время, с	Скорость, об/мин	Время, с	Скорость, об/мин
ФП9120-1	1,0	2000	10,0	3000	5,0	1000
ФП9120-1	1,0	2000	10,0	2000	5,0	2000
ФП383	1,0	2000	10,0	2500	5,0	1000
S1813	1,0	2000	10,0	3000	5,0	1000
S1813	1,0	7000	10,0	2000	5,0	2000
S1813	1,0	3000	10,0	2000	10,0	1000

Таблица 2

Фоторезист	Номинальная толщина, нм	Скорость, об/мин	Полученная толщина, нм	Среднее отклонение, нм	Вязкость
ФП9120-1	1000	3000	1344	3,60	13-17
ФП9120-1	1400	2000	1336	4,04	13-17
ФП383	1400	2500	1504	15,48	13-17
S1813	1400	3000	1705	11,76	19,23
S1813	1000	7000	1129	4,85	19,23
S1813	2000	2000	2049	27,29	19,23

В ходе измерений было выявлено, что полученные пленки достаточно однородны по всей поверхности подложки, однако имеются значительные отклонения средних значений толщины пленки от ожидаемых номиналов. Наилучшая однородность была достигнута для наиболее тонких слоев.

Толщина фоторезиста была также независимо проверена на растровом электронном микроскопе. Результаты измерений совпали с результатами, полученными при измерении на эллипсометре (рис. 2).

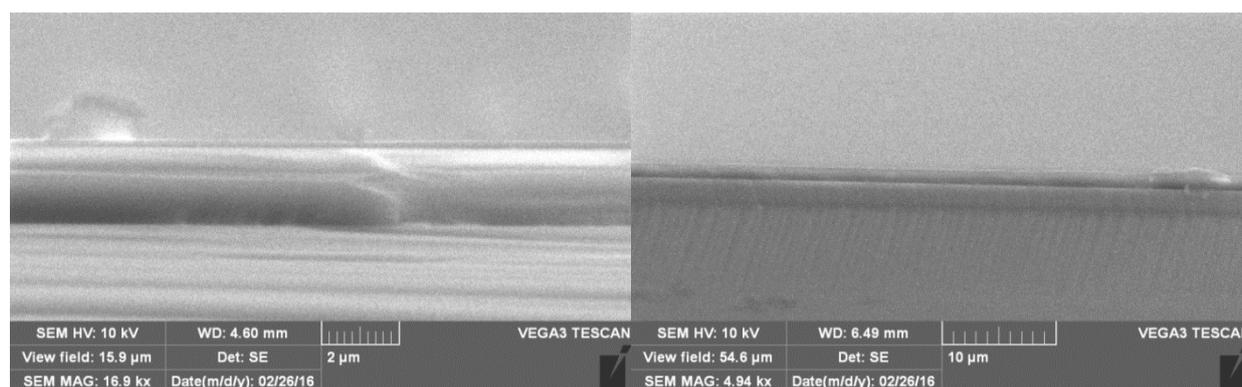


Рис. 2. Фотографии, полученные с растрового электронного микроскопа

Нами разработана методика контроля толщины пленок разных марок фоторезиста. Были выявлены отклонения измеренной толщины пленки от ожидаемого номинала, при этом разброс толщин удовлетворяет потребностям текущего производства. Данный метод предлагается использовать для текущего контроля процесса нанесения фоторезиста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микротехнологии : пер. с англ. – М. : Мир, 1985. – 496 с. : ил.
2. Введение в фотолитографию / под ред. В. П. Лаврищева ; [Ю. С. Боков, В. С. Корсаков, В. П. Лаврищев и др.]. – М. : Энергия, 1977. – 400 с.

© В. В. Котикова, Д. В. Чесноков, 2017

ИСТОЧНИКИ ОТКРЫТЫХ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И СПОСОБЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Алексей Александрович Колесников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры картографии и геоинформатики, тел. (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

Анастасия Эдуардовна Степаненко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: anastasiya_stepanenko14@mail.ru

В статье описываются понятие и сущность открытых данных. Рассмотрены особенности открытых геопространственных данных и наиболее популярные источники космических снимков, баз данных географических имен, цифровых моделей рельефа.

Ключевые слова: сбор данных, открытые данные, геопространственные данные, автоматическая обработка.

SOURCES OF OPEN GEOGRAPHICAL DATA AND WAYS OF USE

Alexey A. Kolesnikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., senior lecturer of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

Anastasia E. Stepanenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (383)361-06-35, e-mail: anastasiya_stepanenko14@mail.ru

The article describes the concept and essence of open data. The features of open geospatial data and the most popular sources of space images, geographic names databases, digital terrain models are considered.

Key words: data collection, open data, geospatial data, automatic processing.

Открытые данные (англ. *opendata*) – концепция, отражающая идею о том, что определенные данные должны быть свободно доступны для машиночитаемого использования и дальнейшей републикации без ограничений авторского права, патентов и других механизмов контроля. Освободить данные от ограничений авторского права можно с помощью свободных лицензий, таких как лицензий Creative Commons. Если какой-либо набор данных не является общественным достоянием, либо не связан лицензией, дающей права на свободное повторное использование, то такой набор данных не считается открытым, даже если он выложен в машиночитаемом виде в Интернет [1–3].

Цели движения открытых данных похожи на другие «открытые» движения, такие как открытое программное обеспечение (opensource), открытый контент (opencontent) и открытый доступ (openaccess) [3, 4].

Принципы открытых данных: полнота, первичность, своевременность, доступность, пригодность к машинной обработке, отсутствие дискриминации к доступу, отсутствие проприетарных форматов, лицензионная чистота.

Открытые данные обеспечивают всеобщий, не дискриминирующий доступ к геоданным и геотехнологиям. Так, целями сайта и его сообщества GIS-Lab.info, посвященного работе с географическими информационными системами и данными дистанционного зондирования земной поверхности, является либерализация доступа к географическим данным и обеспечение независимой оценки и прозрачности этой области знаний [3, 4].

Принципы открытости сформулированы в данных документах. Они определяют необходимые условия достижения поставленных целей по открытости данных, таких как: повышение прозрачности государства, поддержка бизнеса, вовлечение граждан в участие в государственном управлении. Эти семь принципов сформулированы следующим образом: полнота, первичность, своевременность, открытость и доступность, пригодность к машинной обработке, свобода поиска, получения и распространения информации, соблюдение прав граждан и организаций [5].

Регулярное соблюдение этих условий позволит в полной мере использовать предоставляемую информацию для улучшения как социального, так и экономического климата страны. Несмотря на достаточно широкую нормативную базу, некоторые пункты нуждаются в совершенствовании и дополнении. Это важно для увеличения числа органов власти, публикующих открытые данные в необходимом количестве и формате, а также стандартизации, позволяющей сформировать этот «необходимый формат» [5, 6].

Примеры открытых топографических данных:

– Geosample – учебный набор данных, включающий готовые наборы векторных и растровых слоев в распространенных ГИС-форматах на одну и ту же территорию (четыре субъекта Российской Федерации: Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край и Республика Алтай);

– Глобальная цифровая модель рельефа ETOPO2.

Etopo2 – глобальная цифровая модель рельефа, включающая как наземный, так и подводный рельеф, что выгодно отличает ее от большинства других цифровых моделей рельефа, таких как GTOPO30, SRTM и др.

Etopo2 создан на основе нескольких источников, для топографии суши использовались данные GLOBE – Global Land One-kilometer Base Elevation (разрешение 30 угловых секунд, 1 км), для батиметрии основной части морской поверхности – определенным образом обработанные данные радарной альтиметрической съемки 1978 года совмещенные с данными по гравитационным аномалиям для получения глубин.

Open Street Map (OSM) – открытая картографическая основа, создаваемая силами энтузиастов. Распространяется в нескольких распространенных вектор-

ных форматах в нарезке по регионам и странам СССР. Включает готовые проекты для QGIS.

Данные VMap1 – родственник набора векторных данных VMap0. VMap1 создается по топографическим картам Joint Operation Graphics (JOG) масштаба 1 : 250 000, что по уровню детализации примерно соответствует топографическим картам Генерального Штаба масштаба 1 : 500 000.

SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) – пожалуй, самая известная цифровая модель рельефа.

Радарная топографическая съемка большей части территории земного шара, за исключением самых северных (> 60), самых южных широт (> 54), а также океанов, произведенная за 11 дней в феврале 2000 г. с помощью специальной радарной системы. Двумя радиолокационными сенсорами SIR-C и X-SAR, было собрано более 12 терабайт данных (что примерно равно объему информации библиотеки конгресса).

С помощью метода называемого радарной интерферометрией (radarinterferometry) было собрано огромное количество информации о рельефе Земли, ее обработка продолжается до сих пор. Но определенное количество информации уже доступно пользователям.

ASTER GDEM (ASTER Global Digital Elevation Model) – растровые матрицы разрешением 15 м на пиксел, на весь мир без исключений.

Космическая съемка

Landsat – глобальные данные космического наблюдения поверхности Земли разрешения от 15 метров (панхроматическое), 30 метров (спектрозональное). Основной набор данных, к которому придется обратиться в первую очередь, если вас интересует более-менее значительный регион. Здесь можно найти данные в виде мозаик на большие участки суши. Данные представляют собой трехканальные (используется комбинация каналов 7–4–2) мозаики из сцен Landsat 7/ETM+. Актуальность данных 1999–2002 гг.

ASTER – так же глобальные данные, но с пробелами в покрытии, разрешение 15 метров (спектрозональное).

OrbView-3 – данные высокого разрешения 1–2 метра, разумеется покрытие не сплошное, но данных очень много.

Corona – источник исторической спутниковой информации среднего и высокого разрешения, рассекреченный Министерством Обороны США и находящийся в открытом доступе.

MODIS Blue Marble Next Generation – набор данных о рельефе и растительном покрове Земли глобального охвата, в первую очередь может быть полезен для иллюстративных и образовательных целей.

Базы географических названий

База географических названий GNS

GEOnet Names Server (GNS) – свободно распространяемая база данных имен географических объектов. Используется Федеральным правительством США, но «варианты названий тех или иных объектов, а также связанные с ни-

ми данные могут не соответствовать точке зрения правительства». Ограничения по использованию данных отсутствуют.

Каждая запись базы представляет собой текстовую строку, в которой описаны помимо всего прочего: широта/долгота географического объекта, его название в кодировке Unicode UTF-8 и классификационный признак типа объекта (реки, горы, населенные пункты и др.).

География покрытия включает в себя весь мир, за исключением США и Антарктики. GNS содержит порядка 4 миллионов объектов и приблизительно 5.5 миллионов имен. Ежемесячно обновляется в среднем по 20 000 записей данной базы. Последнее обновление произведено 20 апреля 2009 г. Используемая система координат – WGS84, координаты приближены и предназначены только для целей поиска.

База географических названий GeoNames

GeoNames – свободно распространяемая географическая база данных имен объектов (топонимики). На настоящий момент содержит более 260 тыс. точечных объектов по территории России и более чем 8 миллионов по всему миру.

Русскоязычная база данных по названиям населенных пунктов на основе данных VMap0.

Рассмотренные источники могут быть использованы при проектировании полевых геодезических работ, предварительной оценки объемов выполняемых изысканий, построении картографической основы местности на участок работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бождай А. С. Концепция межотраслевого мониторинга на основе интеграции технологий OLAP, DATA MINING, ГИС [Электронный ресурс] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – № 32 (1). – С. 59–71. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/289940> – Загл. с экрана.

2. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия, Б. А. Лёвин. – СПб. : Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64324> – Загл. с экрана.

3. Пичугин. Применение ГИС-технологий – эффективный метод мониторинга объектов ЖКХ [Электронный ресурс] // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 4. – С. 76–79. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/284735> – Загл. с экрана.

4. Стефогло С. Н., Томилова Н. И., Амиров А. Ж. Концепция открытых данных, основные принципы открытых данных [Электронный ресурс] // Инновационная наука. – 2015. – №4-2. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-otkrytyh-dannyh-onovnye-printsiyu-otkrytyh-dannyh> (дата обращения: 03.04.2017).

5. Староверов В. В. Открытые данные [Электронный ресурс] // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – №10. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/otkrytye-dannye> (дата обращения: 03.04.2017).

6. Бровелли М. А. Открытые данные, бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом и открытый доступ к геоданным для валоризации культурного туризма на примере проекта «Пешеходные маршруты viaRegina» // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Пленарное заседание : сб. материалов (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – С. 30–31.

© А. А. Колесников, А. Э. Степаненко, 2017

СБОР ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Алексей Александрович Колесников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры картографии и геоинформатики, тел. (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

Павел Михайлович Матюшин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: matyushin2010@mail.ru

В статье описываются возможности мобильных устройств для сбора пространственных данных, в том числе для целей полевого обследования. Приведено описание возможностей и функций программного обеспечения Open Data Kit на примере создания и заполнения формы обследования геодезических пунктов.

Ключевые слова: сбор данных, Open Data Kit, android, геодезические пункты, полевое обследование, автоматическая обработка.

COLLECTION OF SPATIAL DATA WITH THE USE OF MOBILE DEVICES

Alexey A. Kolesnikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., senior lecturer of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (913)725-09-28, e-mail: alexeykw@mail.ru

Pavel M. Matyushin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: matyushin2010@mail.ru

The article describes the capabilities of mobile devices for collecting spatial data, including for field survey purposes. A description of the features and functions of the Open Data Kit software is given on the example of creating and filling out a survey form for geodetic points.

Key words: data mining, OpenDataKit, android, geodetic points, field survey, automated interpretation.

Значительная часть данных, обрабатываемых в процессе деятельности предприятия, может быть сопоставлена с конкретными точками земного пространства, т. е. привязана к объектам реального мира [1, 2].

Сбор данных в полевых условиях часто представляет собой достаточно трудоемкую задачу, и поэтому любая автоматизация этого процесса приведет к сокращению трудозатрат. В качестве примера одной из таких задач можно привести заполнение карточек полевого обследования геодезических пунктов,

представляющую собой заполнение форм, фотографирование и указание координат объекта [3, 4].

Очевидно, что выбор того или иного метода сбора пространственных данных, в первую очередь, определяется:

- спецификой решаемой задачи;
- ТТХ оборудования, реализующего конкретный метод получения данных;
- экономическими и технологическими возможностями, которые имеются в наличии у людей, компаний, отраслей и государств, ставящих перед собой решение этой задачи [5].

Оптимизация эффективности решения той или иной значимой прикладной задачи (время и цена получения требуемого конечного результата, точность, надежность и достоверность его получения и т. п.) в большинстве случаев приводит к разумному сочетанию разных методов получения геопространственных данных с учетом их достоинств, недостатков и ограничений [6].

На наш взгляд, важно отметить два характерных момента, присущих современному этапу развития методов получения пространственных данных:

- существенно расширилась номенклатура задач, для решения которых требуются геопространственные данные (различные задачи инженерной геодезии, экологии, таксации леса, построения реалистичных 3-мерных цифровых моделей инженерных объектов, зданий, сооружений, городов и др.;

- на первое место среди критериев эффективности решения задачи сбора геопространственных данных (при выполнении требований по точности их определения, финансовым ограничениям и т. п.) выходит минимизация времени получения требуемого конечного результата при этом, как правило, требуемый результат должен быть представлен в цифровом виде, в формате, пригодном для его интеграции в общий проект решения задачи [6, 7].

Одним из способов автоматизации сбора данных, рассмотренных в статье, является программное обеспечение Open Data Kit.

Open Data Kit (ODK) – набор бесплатных инструментов с открытым исходным кодом, разработанный для того, чтобы автоматизировать сбор данных с помощью смартфона [7].

С помощью набора инструментов Open Data Kit стало проще проводить исследования: собирать данные можно с помощью мобильного телефона, а процесс их передачи на сервер и создания баз данных автоматизирован.

ODK используется в разных проектах и в разных странах. Так, в Афганистане с помощью ODK осуществлялся мониторинг выборов в 2010 г., а в Дании с помощью ODK были созданы инструменты для отчетов НКО. С полным списком известных проектов вы можете ознакомиться на сайте (<http://opendatakit.org>).

Кроме того, астронавт Рональд Гаран (Ronald Garan) использует ODK на Международной космической станции для мониторинга прогресса программы Carbonfor Water.

Основные разработчики проекта – это исследователи из Университета Вашингтона (Department of Computer Science and Engineering) и активные участни-

ки междисциплинарной группы Change, занимающейся исследованиями того, как новые технологии могут улучшить жизнь в развивающихся регионах.

ODK спонсируется Google Focused Research Award и пожертвованиями от пользователей.

С помощью ODK можно:

- создавать формы для сбора данных или исследований (для больших исследований рекомендуется использовать XLSForm);
- собирать данные с помощью мобильного устройства и отправлять их на сервер;
- агрегировать собранные данные на сервере и импортировать их в нужном формате.

Также, благодаря возможности использовать GPS и фотографии, ODK можно использовать как инструмент при создании карт и планов.

Для того, чтобы пользоваться ODK, нужно выполнить три основных действия: создать форму, настроить сервер и соединить мобильное устройство с сервером. Как только это сделано, можно приступить к сбору данных.

Панель инструментов для создания форм представляет собой шаблоны элементов для различных целей. Существуют следующие шаблоны: текст, числовой, дата и время, время, место нахождения, GPS, штрих-код, списки выбора одного элемента или нескольких, метаданные, группа. В большинстве случаев этих инструментов вполне хватает, для составления различных форм.

Далее подготовленную форму необходимо добавить в приложение на смартфон. Есть несколько способов:

Первый способ – это непосредственно скопировать сам файл, созданной формы в папку, где установлено приложение ODK. Для этого необходимо подключить смартфон к ноутбуку через кабель. Среди установленных программ на смартфоне нужно найти папку odk и скопировать туда файл.

Второй способ будет проще в том случае, если уже существует проект в Google Cloud Platform и настроен обмен данными с помощью ODKAggregate. Для этого нужно зайти на сайт ODK Aggregate где находится проект и с помощью инструмента «Form Management» добавить форму в локальное хранилище смартфона.

Отправка заполненных форм ODK возможна с помощью импорта данных в заранее подготовленный файл Google Sheets. Для этого нужна учетная запись gmail, а также установленный Google Disk на компьютере и смартфоне. Вторым вариантом получения и визуализации заполненных форм является настроенный проект в Google Cloud Platform.

Собранные с помощью ODK данные можно экспортировать в распространенные форматы электронных таблиц (в том числе онлайн), текстовый файл, KML. Все эти типы файлов можно визуализировать в ГИС, при создании карт, планов и формировании отчетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. – М. : КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с. ISBN 978-5-91136-065-8.

2. Корячко В. П., Перепелкин Д. А. Анализ и проектирование маршрутов передачи данных в корпоративных сетях [Электронный ресурс]. – М. : Горячая линия-Телеком, 2012. – 236 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5166> – Загл. с экрана.
3. Матвеев С. И., Коугия В. А., Власов В. Д. Инженерная геодезия (с основами геоинформатики) [Электронный ресурс]. – М. : УМЦ ЖДТ, 2007. – 555 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59892> – Загл. с экрана.
4. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия, Б. А. Лёвин. – СПб. : Лань, 2015. – 288 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64324> – Загл. с экрана.
5. Пичугин. Применение ГИС-технологий – эффективный метод мониторинга объектов ЖКХ [Электронный ресурс] // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 4. – С. 76–79. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/284735> – Загл. с экрана.
6. Технологии компьютерного картографирования, гис-анализа и моделирования природно-антропогенных экосистем на примере Новосибирского Академгородка [Электронный ресурс] / Добрецов [и др.]. // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2012. – № 4 (т. 2). – С. 54–60. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/289028> – Загл. с экрана.
7. Бождай А. С. Концепция межотраслевого мониторинга на основе интеграции технологий OLAP, DATA MINING, ГИС [Электронный ресурс] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2011. – № 32 (1). – С. 59–71. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/journal/issue/289940> – Загл. с экрана.

© А. А. Колесников, П. М. Матюшин, 2017

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ, ШАРОВЫХ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НЕФТИ И ГАЗА

Светлана Сергеевна Игнатьева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (923)125-50-67, e-mail: ignatieva94@mail.ru

Александр Владимирович Комиссаров

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, доцент кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (383)361-01-59, e-mail: avkom82@mail.ru

В статье проведен анализ теоретической направленности о состоянии, проблемах и перспективах применения технологий наземного лазерного сканирования для обследования вертикальных стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров нефти и газа, а также дана оценка поддержания технологий наземного лазерного сканирования существующей нормативно-технической документацией. Выявлены пути развития теоретических исследований и методической проработки технологии лазерного сканирования для получения геометрических параметров стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров.

Ключевые слова: наземное лазерное сканирование, геодезическое обследование, нефтегазовая отрасль, резервуар, нормативная документация.

THE STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF APPLICATION OF TECHNOLOGY OF GROUND LASER SCANNING FOR INVESTIGATION OF VERTICAL STEEL, BALL AND HORIZONTAL OIL AND GAS TANKS

Svetlana S. Ignatieva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department in Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (923)125-50-67, e-mail: ignatieva94@mail.ru

Aleksandr V. Komissarov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., D. Sc., associate Professor of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (383)361-01-59, e-mail: avkom82@mail.ru

The article analyzes the theoretical orientation of the state, problems and prospects of using ground laser scanning technologies for examining vertical steel, spherical and horizontal oil and gas reservoirs, as well as an assessment of the maintenance of ground laser scanning technologies with existing normative and technical documentation. The ways of development of theoretical researches and methodical study of laser scanning technology for obtaining geometrical parameters of steel, spherical and horizontal tanks are revealed.

Key words: terrestrial laser scanning, geophysical survey, oil and gas, reservoir, regulatory documentation.

Первые наземные лазерные сканеры появились еще в прошлом веке, несмотря на это, нельзя утверждать, что технология лазерного сканирования активно используется в геодезии и широко применяется для обследования зданий и сооружений. Но с каждым годом данное направление пытается занять передовую позицию и активно вступает на геодезический рынок, охватывая все новые и новые области применения. Аналогичная тенденция характерна и для нефтегазовой отрасли, где интерес представляют использование НЛС в качестве диагностического прибора при обследовании вертикальных стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров.

Стальные вертикальные, шаровые и горизонтальные резервуары представляют собой ответственные, применяемые в различных сферах нефтегазовой, горнодобывающей, химической, энергетической, сельскохозяйственной, целлюлозно-бумажной и других промышленности, сооружения повышенной опасности, аварии на которых приводят к тяжелым экономическим, экологическим и социальным последствиям [1].

В процессе эксплуатации резервуаров изменение геометрической формы чаще всего происходит из-за неравномерной просадки днища, некачественной подготовки основания, под действием вакуума, переполнении, вибраций и т. д. В силу этого, большое значение имеет контроль технического состояния и своевременная диагностика вертикальных стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров, с целью определения необходимости проведения ремонта, расчета остаточного ресурса или вывода резервуаров из эксплуатации, а также для мониторинга, который включает в себя периодическое инспектирование и анализ целого ряда геометрических параметров.

Устаревшие стандарты по съемке резервуаров не обеспечивают качественный, быстрый и надежный контроль. В связи с этим становятся востребованными методы наземного лазерного сканирования, позволяющий определить техническое состояние резервуаров. Технология НЛС позволяет получать трехмерные модели резервуаров с высокой плотностью (угловой шаг – $0,0018^\circ$, что соответствует 0,9 мм на поверхности при съемке с расстояния 30 м). По этим данным могут быть вычислены градировочные таблицы, данные об отклонении формы резервуара от идеальной или проектной формы с анализом величины отклонений, оценка вертикальности стенок и оси резервуара, отклонений от горизонтали плоскости наружного контура днища резервуара и т. д. [2].

В настоящее время обследование вертикальных стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров методами НЛС носит весьма фрагментарный характер. Во многом это связано с тем фактом, что данная тема мало исследована и проработана, почти не поддерживается нормативно-технической документацией и нуждается в дополнительной проработке ряда вопросов.

На сегодняшний день, при выполнении наземного лазерного сканирования вертикальных, можно опираться всего лишь на два нормативно-технического документа. Первый нормативно-технический документ: МИ 3171-2008, который регламентирует требования к использованию НЛС при калибровке резервуаров. Данный документ является теоретически проработанным, но до конца

не способен реализовать потенциал НЛС. Нормативно-технический акт РД-23.020.00-КТН-017-15, в отличие от МИ 3171-2008, использует наземный лазерный сканер не в качестве альтернативы электронному тахеометру, а в качестве самостоятельного диагностического прибора, открывающие новые горизонты при обследовании вертикальных, стальных нефтегазовых резервуаров.

В список нормативно-технических документов, при работе с вертикальными цилиндрическими резервуарами, также можно внести РД 08-95-95 «Положение о системе технического диагностирования сварных вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов» и РД 34.21.526-95 «Типовая инструкция по эксплуатации металлических резервуаров для хранения жидкого топлива и горячей воды. Строительные конструкции», но и *эти руководящие документы*, в свою очередь, *не дают необходимой информации для грамотного* выполнения наземного лазерного сканирования вертикальных, стальных нефтегазовых резервуаров.

Аналогично обстоят проблемы с нормативно-технической документацией по обследованию шаровых и горизонтальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов. Для их рекогносцировки, из нормативной базы можно опираться лишь на инструкцию РД 03-380-00 «Инструкция по обследованию шаровых резервуаров и газгольдеров для хранения сжиженных газов под давлением», для шаровых резервуаров и ГОСТ 17032-71 «Резервуары стальные горизонтальные для нефтепродуктов. Типы и основные размеры» и горизонтальных резервуаров» для горизонтальных нефтегазовых резервуаров.

Имеющиеся публикации в области наземного лазерного сканирования можно характеризовать разрозненностью и отсутствием полноты исследований. Данные работы, не отвечают требованиям системного подхода и не имеют общих теоретических и технологических основ. Большая часть публикаций, связанных с лазерными сканерами, посвящена практическому опыту их применения, опытам и исследованиям узких направлений отдельными учеными или небольшой группой исследователей [3].

По вышеизложенному теоретическому анализу можно сделать вывод, что наземное лазерное сканирование нефтегазовых резервуаров нуждается в обширном изучении, разработке и написании современных узконаправленных методик, целью которых станет не только повышения точности результатов, но выход наземного лазерного сканирования на новый этап развития.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сальников А. П. Оценка напряженно-деформированного состояния резервуаров по результатам наземного лазерного сканирования : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2016. – С. 3.
2. Котельников С. И. Применение технологии лазерного сканирования для мониторинга нефтеналивных резервуаров // Маркшейдерский вестник – 2016. – Вып. 2 (69). – С. 36.
3. Комиссаров А. В. Теория и технология лазерного сканирования для пространственного моделирования территорий : дис. ... д-ра техн. наук. – Новосибирск, 2016.

© С. С. Игнатьева, А. В. Комиссаров, 2017

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОРПУСОВ НА ОСНОВЕ 3D-ПРОТОТИПИРОВАНИЯ В ВОЕННОЙ ОПТИКЕ

Татьяна Васильевна Гулюта

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (913)003-67-11, e-mail: 89134891157@mail.ru

Олег Кузьмич Ушаков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры наносистем и оптотехники, тел. (383)344-29-29, e-mail: ushakovo@bk.ru

В статье дается краткий анализ 3D-прототипирования и изготовления металлических корпусов для оптических приборов на основе аддитивных технологий в условиях АО «Швабе – Приборы»

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-прототипирование.

MANUFACTURER OF METAL BUILDINGS BASED ON 3D-PROTOTYPING IN THE MILITARY OPTICS

Tatyana V. Gulyta

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. 8(913)003-67-11, e-mail: 89134891157@mail.ru

Oleg K. Ushakov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (383)344-29-29, e-mail: ushakovo@bk.ru

The article gives a brief analysis of 3D prototyping and fabrication of metal enclosures for military optical devices based on additive technologies in the conditions of JSC «Shvabe – Devices».

Key words: additive technologies, 3D prototyping.

Актуальность данной тематики вызвана необходимостью реализации аддитивных технологий в условиях АО «Швабе – Приборы».

Целью данной работы является, разработка технологического процесса, изготовление металлических корпусов на основе 3D-прототипирования, в условиях реального предприятия для производства, с заданными исходной конструкторской документацией, размерами. Для достижения этой цели необходимо решить следующие основные задачи:

- провести краткий исторический обзор существующих технологий;
- показать преимущества аддитивных технологий и экономическую целесообразность их применения;

– провести анализ существующих аддитивных технологий и на его основе дать рекомендацию по внедрению в условиях реального предприятия АО «Швабе – Приборы» для производства конкретных металлических или неметаллических деталей. В данной статье решение этой задачи не рассматривается.

История разработки технологий 3D-печати начинается в 1986 г., когда был выдан первый патент на установку стереолитографии (SLA). Этот патент принадлежал Чаку Халлу, американскому инженеру, который в 1983 г. разработал первую SLA-установку. После получения патента Халл создал компанию 3D Systems Corporation, которая и сейчас является одной из самых крупных и преуспевающих компаний – производителей оборудования 3D-печати.

Первая коммерческая система быстрого прототипирования SLA-1 была выпущена компанией 3D Systems в 1987 г., первая продажа (после многочисленных тестов и испытаний) состоялась в 1988-м. Помимо стереолитографии в тот же период начали развиваться и другие технологии 3D-печати. В 1987 г. Карл Декарт, сотрудник Техасского университета, подал заявку на патент, описывающий процесс быстрого прототипирования изделий с помощью технологии селективного лазерного спекания (SLS) [5].

Аддитивные технологии позволяют изготовить любое изделие послойно на основе компьютерной модели 3D. Использование аддитивных технологий – один из ярчайших примеров того как новые разработки и оборудование могут существенно улучшать традиционное производство. Термин аддитивные технологии происходит от английского *additivemanufacturing*, что дословно можно перевести как производство добавлением [2]. Название технологии обусловлено сутью процесса – постепенным выращиванием (наращиванием) деталей, что принципиально отличает ее от других методов, где с заготовки постепенно удаляется «лишнее» – фрезерная обработка, токарная и т. д.

Аддитивные технологии (иначе – технологии послойного синтеза) в настоящее время являются одними из наиболее динамично развивающихся и перспективных производственных процессов. Они предоставляют инженерам инновационный подход к проектированию и изготовлению деталей по сравнению с традиционными методами литья и обработки на металлорежущих станках [1]. Технологии объединяют использование цифрового проектирования CAD (Computer-Aided Design) для создания компьютерной модели будущей детали и получение самого изделия путем послойного добавления материала на специальном оборудовании с использованием различных методов. К основным видам аддитивных технологий можно отнести селективное лазерное плавление (Selective Laser Melting – SLM), лазерную стереолитографию (Stereolithography Laser Apparatus) и послойное наплавление полимерной нити (Fused Deposition Modeling) .

По оценкам экспертов консалтинговой компании Wohlers AssociatesInc, мировой рынок изделий и услуг, связанных с АМ-технологиями в 2012 г. вырос на 28,3 % и составил 2,2 млрд. долл. США, к 2015 г. рынок увеличился в два раза, в 2017 г. будет оцениваться в 6 млрд. долл. США, а в 2020 г. – 10,8 млрд. долл. США (рисунок).

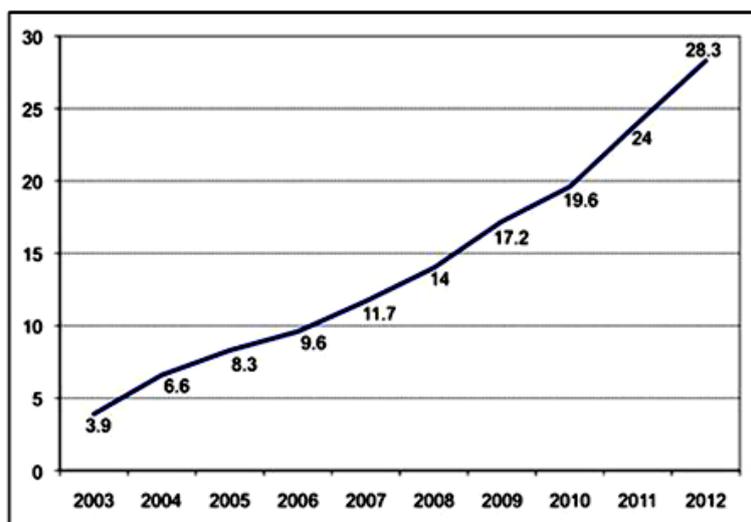


Рис. Рост рынка услуг

Лидером в области применения аддитивных технологий и сопутствующих услуг являются США, Германия и Израиль.

В настоящее время аддитивные технологии активно применяются в таких отраслях как автомобильная, авиационная, аэрокосмическая промышленность, приборостроение и медицина, они позволяют на порядок ускорить процесс НИОКР и решение задач подготовки производства. Методы быстрого прототипирования (rapid prototyping) используют научно-исследовательские организации, архитектурные и конструкторские бюро, дизайн-студии, ювелиры и частные лица. Во многих колледжах и университетах аддитивные машины или 3D-принтеры являются неотъемлемой частью учебного процесса для профессионального обучения по ключевым инженерным специальностям.

Рынок АП-установок можно поделить на три основных сегмента. Самые высокие темпы роста отмечаются для 3D-принтеров, ориентированных на создание концептуальных макетов, пригодных для эксплуатации в офисной среде. Второй набор технологий, занимающий промежуточное положение по стоимости, предназначен для создания прототипов деталей с различной степенью точности и/или функциональности [4]. Дешевые и средние по стоимости установки обычно ориентированы на полимерные материалы. Установки высокого класса, составляющих третий сегмент, позволяют производство полимерных, металлических и керамических деталей; их цены варьируются от \$200 000 до \$5 000 000. Установки высокого класса могут быть оптимизированы в расчете на изготовление крупногабаритных деталей, достижение высокой производительности, использование нескольких материалов, или с любой другой целью, что повышает стоимость системы.

К основным преимуществам аддитивных технологий относят:

- сокращение трудоемкости изготовления деталей и конструкций;
- отсутствие необходимости изготовления специальной технологической оснастки;

- снижение себестоимости изготовления опытных деталей и конструкций;
- увеличение коэффициента использования материала;
- автоматизация процесса изготовления деталей;
- стабильность процесса изготовления.
- проектирование деталей оптимальной конструкции без учета технологических ограничений.

К основным представителям аддитивных технологий, которые могут быть реализованы в условиях АО «Швабе – Приборы», можно отнести:

Sprayforming – технология получения заготовок из конструкционных и специальных сплавов посредством распыления (атомизации) металла, разработанная в 1970 г. в Великобритании. Суть технологии заключается в послойном напылении металла на подложку и «выращивании» болванки (заготовки) для последующей механообработки [6]. Металл расплавляется в плавильной камере и затем посредством специального сопла распыляется потоком инертного газа, частички металла (размером 10–100 мкм) осаждаются на подложку, формируя, таким образом, массив болванки.

Машина RSP может изготавливать детали с максимальными размерами 180 × 180 × 100 мм. Продолжительность рабочего цикла 3–4 часа. Таким образом, в течение одного рабочего дня может быть изготовлено 2–4 изделия. Одним из преимуществ данной технологии является возможность получения биметаллических композиций [3].

На сегодня главным недостатком, или ограничением в применении вышеуказанных технологий является их относительно высокая стоимость. В то же время аддитивные технологии являются главным объектом инновационной деятельности, поскольку сами позволяют генерировать новые технологии, несут в себе новое качество. В ходе дальнейшей работы предполагается произвести сравнительный анализ существующих аддитивных технологий и дать конкретные рекомендации по выбору оптимальной технологии для реального производственного объединения АО «Швабе – Приборы». Это подтвердит возможность и перспективность применения современных технологий в приборостроении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Довбыш В. М., Забеднов П. В., Зленко М. А. Аддитивные технологии и изделия из металла [Электронный ресурс] (дата обращения: 05.05.2016).
2. Зленко М. А., Нагайцев М. В., Довбыш В. М. Аддитивные технологии в машиностроении : пособие для инженеров. – М. : ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с
3. Валетов В. А., Бойцова С. В. Новые технологии в приборостроении : учеб. пособие. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2004. – 120 с.
4. Concept Laser [Electronic resource]. – URL: <http://www.concept-laser.ru> (дата обращения: 25.03.2017).
5. Профессиональные 3D-принтеры и 3D сканеры // Продажа оборудования для 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.printcad.ru/equipment/3d-printers/concept-laser/> (дата обращения: 25.03.2017).
6. EOS e-Manufacturing Solutions: Industrial 3D Printing [Electronic resource]. – URL: http://www.eos.info/systems_solutions/metal/systems_equipment (дата обращения: 25.03.2017).

© Т. В. Гулюта, О. К. Ушаков, 2017

ВЛИЯНИЕ ИОНОСФЕРЫ НА ТОЧНОСТЬ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Елена Ивановна Буймова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант кафедры метрологии и технологии оптического производства, тел. (913)919-64-16, e-mail: lena.buimowa@yandex.ru

Александр Сергеевич Толстиков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, доктор технических наук, член-корреспондент РАН, тел. (913)940-13-23, e-mail: tolstikov@mail.ksn.ru

В статье проводится описание и анализ работы программного имитатора измерительной информации «ModBis24». На основе этого имитатора, можно с наименьшей погрешностью определить влияние ионосферы на точность координатно-временных измерений. Также подняты вопросы актуальности данной темы.

Ключевые слова: влияние ионосферы на точность, программный имитатор, «ModBis 24».

INFLUENCE OF IONOSPHERE ON THE ACCURACY OF COORDINATE-TIME MEASUREMENTS

Elena I. Buymova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Metrology and Optical Production Technology, tel. (913)919-64-16, e-mail: lena.buimowa@yandex.ru

Alexander S. Tolstikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., D. Sc., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, tel. (913)940-13-23, e-mail: tolstikov@mail.ksn.ru

The article describes and analyzes the operation of the software simulator of the measuring information «ModBis 24». On the basis of this simulator, it is possible to determine with the least error the influence of the ionosphere on the accuracy of coordinate-time measurements. Also, the issues of relevance of this topic are raised.

Key words: ionosphere effect on accuracy, software simulator, «ModBis 24».

В настоящий момент система управления «ГЛОНАСС» строится на базе беззапросной технологии формирования временных данных. Данная система также применяется в космической навигационной системе GPS, также планируется построить данную систему в основу космической навигационной системы «GALILEO».

Для более конкретного обзора влияний ионосферы на точность координатно-временных измерений, необходимо обратиться за помощью, к программному имитатору измерительной информации «Modbis 24».

«Modbis 24» имитирует движение спутника по орбите Земли, относительно заданной координаты (рис. 1). На данном изображении представлено движение спутника относительно города Новосибирск (время начала моделирования – 20.04.2005 г., дата/время окончания моделирования – 20.04.2005, 9:59:30 сек.). Общее количество шагов, при этом составило – 1200, при шаге расчета – 30 сек.

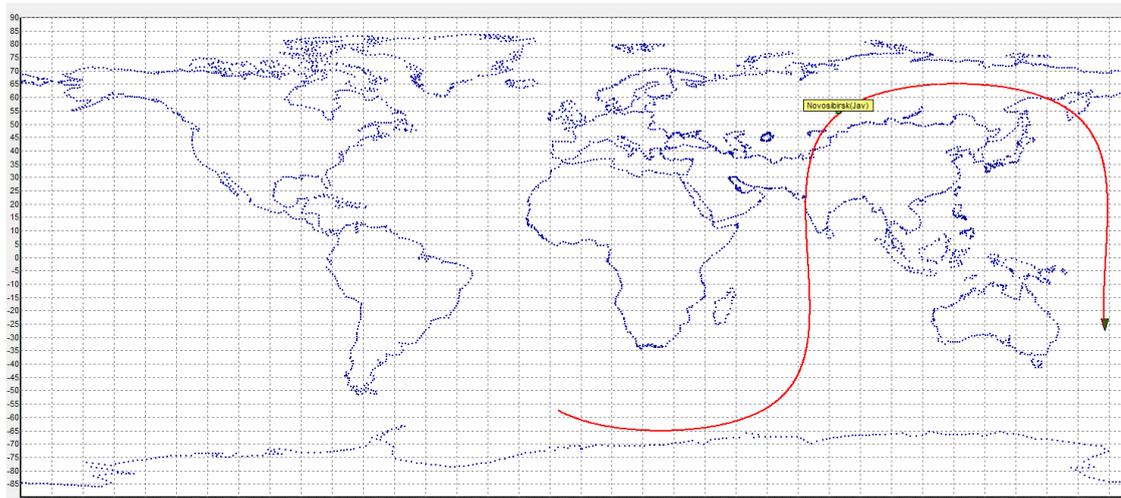


Рис. 1. Движение спутника относительно города Новосибирска

Система БИС в оригинальных разработках, благодаря имитатору «ModBis 24» определяется совокупностью начала координат с совмещением центра масс Земли. Данные определяют местоположение антенного модуля в геодезических системах ПЗ-90 или WGS -84, связанных с вращением Земли.

Оригинальные исследования благодаря программе «ModBis 24», использовались при определении координат известных станций для измерений, также для поисков необходимых конфигураций сети БИС, для решения задачи при оптимальном планировании сеансов измерений.

Благодаря программному имитатору измерительной информации «ModBis 24», возможно исследовать алгоритмы для вычисления задач, которые обеспечивают функциональность сети БИС. К примеру, основные расчеты для синхронизации пространственных часов (часов БИС) осуществляются с помощью навигационных сигналов КА.

В отладочной базе данных видна полная информация по моделированию. К ним относят измерения, поправки, координаты спутников, все что поможет исследовать траекторию спутников, влияние поправок и погрешностей на измерения и многое другое (рис. 2).

Вкладка графическая интерпретация результатов, позволяет выводить результаты моделирования в графическом виде. Для просмотра результатов необходимо после остановки процесса моделирования выбрать БД, содержимое которой будет отображаться на экране.

D_CLKA	D_CLBIS	D_TROP	D_IQNF	D_CMB	D_RELT	D_AC1
2.537364E-11	2.835905E-11	-0.0002478255	0.02477413	0.0004373389	6.854192E-7	7.303455E-5
-1.284451E-10	2.835905E-11	-0.0002500382	0.02967874	-0.001248714	1.274084E-6	-0.0003829404
2.873731E-10	2.835905E-11	-0.0002530899	0.04638231	-0.001054643	2.109852E-6	0.0002101195
-2.586629E-11	2.835905E-11	-0.0002528234	0.04357989	-0.0005191949	6.948238E-7	0.0005011437
2.185676E-10	2.835905E-11	-0.0002515691	0.03536958	0.001010996	1.690934E-6	-0.0001035821
1.632417E-10	2.835905E-11	-0.0002521353	0.03854568	0.0009644353	7.534352E-7	-0.0005566516
1.064238E-10	-1.345526E-11	-0.0002527634	0.04328788	-0.001541632	2.044904E-6	0.0005392956
2.351901E-10	-1.345526E-11	-0.0002465806	0.02296014	-0.0009316708	9.075713E-7	-5.639105E-5
2.671182E-10	-1.345526E-11	-0.000250524	0.03113483	0.0005563134	7.215809E-7	0.0003717262
2.860914E-10	-1.345526E-11	-0.0002470282	0.02355558	-0.001160804	1.195839E-6	-0.0003432945
-3.48614E-11	-1.345526E-11	-0.0002524495	0.04066582	-0.0009394533	2.058332E-6	3.703679E-6
3.532747E-11	-1.345526E-11	-0.0002514552	0.03479559	-0.0003922167	6.651355E-7	0.0006970973
-1.283794E-10	2.641084E-11	-0.0002490968	0.0272605	0.001371593	1.577879E-6	0.0001999167
2.671182E-10	2.641084E-11	-0.0002481054	0.0252599	9.853375E-5	6.862512E-7	-9.880631E-5

Рис. 2. Отладочная база данных

Затем, после выбора БД, в выпадающем списке отобразиться список станций, встречающихся в БД. Далее, нужно выбрать спутник, участвовавший в измерениях, с выбранной станцией.

В заключительном этапе, необходимо выбрать поле БД, в правом выпадающем списке, это значение и будет отображаться на графике в зависимости от времени.

При выводе графика, с определенными параметрами необходимо нажать на кнопку отображения графика.

Ось абсцисс отображает время в формате: ДД.ММ.ГГГГ, ЧЧ:ММ:СС.

Одновременно можно выводить до 5 различных графиков. Все они отображаются различными цветами (рис. 3).



Рис. 3. Графическая интерпретация результатов

Программный имитатор измерительной информации сети беззапросных измерительных станций «ModBis 24» – ключевой фрагмент метрологического обеспечения, измерений траекторий по КА ГЛОНАСС и КА GPS, а также мощный инструмент для отработки временного обеспечения космической навигационной системы ГЛОНАСС. С помощью программы «ModBis 24», объявляется возможность провести сравнительный анализ алгоритмов для оценивания орбит навигационных КА. К тому же, программный имитатор ModBis 24, может быть использован в учебном процессе при подготовке студентов и аспирантов по специальностям «Космическая геодезия» и «Небесная механика».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 8.563–2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.
2. Программный имитатор измерительной информации «ModBis 24».
3. Программный имитатор измерительной информации, поступающей с КА ГЛОНАСС и КА GPS : учеб. пособие / Толстиков А. С., Черепанов В. Я. – Новосибирск, 2007. – 12 с.

© *Е. И. Буймова, А. С. Толстиков, 2017*

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЙ ОБЪЕКТОВ ПО ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ

Татьяна Юрьевна Бугакова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (383)343-18-53, e-mail: bugakova-tu@yandex.ru

Татьяна Александровна Соловьева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (913)773-55-47, e-mail: tanyasha257@gmail.com

В статье рассмотрен мультиагентный подход в задачах определения состояний объектов по геопространственным данным. Рассмотрена обобщенная схема автоматизированных систем контроля техногенных объектов, проанализированы их преимущества и недостатки. Предложена концептуальная модель мультиагентной системы определения пространственно-временных состояний техногенных объектов.

Ключевые слова: мультиагентные технологии, интеллектуальные агенты, пространственно-временное состояние объектов, геопространственные данные.

THE ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF USING MULTI-AGENT TECHNOLOGY WITH THE PURPOSE OF DETERMINING STATES OF THE OBJECTS IN GEOSPATIAL DATA

Tatiana Y. Bugakova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Applied Computer Science and Information Systems, tel. (383)343-18-53, e-mail: bugakova-tu@yandex.ru

Tatiana A. Solovieva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Applied Computer Science and Information Systems, tel. (913)773-55-47, e-mail: tanyasha257@gmail.com

The article considers the multi-agent approach to the problems of determining States of the objects according to the geospatial data. Considered General scheme of automated control systems of technological objects, analyzes their advantages and disadvantages. Proposed a conceptual model of multi-agent systems for determining the spatial-temporal conditions of technogenic objects.

Key words: multi-agent technology, intelligent agents, space-time state of the object, geospatial data.

На территории Российской Федерации находятся порядка 8 000 особо опасных и технически сложных объектов, объектов повышенного уровня ответственности и уникальных объектов, к которым законодательство нашей страны предъявляет повышенные требования к обеспечению безопасности [1].

Строительство и эксплуатация техногенных объектов – промышленных сооружений, зданий гражданского назначения, гидротехнических, и других сооружений требует непрерывного и систематического контроля их состояния.

В настоящее время современные технологии геодезического контроля объектов позволяют обеспечить безопасность их эксплуатации, внедряя в процесс наблюдения за состоянием конструкции объекта такие технологии как радионавигационные системы GPS, ГЛОНАСС, лазерное сканирование и др.

В общем комплексе геодезические методы наблюдений за состоянием объекта являются достаточно точными и позволяют надежно осуществить контроль сооружения, выявить нежелательные деформационные процессы, происходящие в сооружении, и в комплексе с результатами других измерений принять решение по своевременному предотвращению аварийных ситуаций.

Для контроля уникальных объектов с быстроразвивающимися деформационными процессами устанавливают автоматизированные системы, которые позволяют своевременно предупредить и предотвратить чрезвычайные ситуации. Деформационный мониторинг ведется по определенному регламенту на протяжении всего периода строительства и эксплуатации сооружения [2].

Общий принцип функционирования автоматизированных систем мониторинга (АСМ) изображен на рис. 1.



Рис. 1. Общий принцип функционирования автоматизированной системы мониторинга

Преимуществом таких систем является автоматизация, позволяющая в установленные дискретные моменты времени t получать геопространственные данные, для дальнейшей обработки и определения состояний исследуемого техногенного объекта. Однако, АСМ не предполагает наличия математических алгоритмов, предназначенных для определения пространственно-временного состояния (ПВС) объекта в целом или его структурных частей. Для определения ПВС и процесса его изменения, в зависимости от структуры исследуемого объекта, а также конкретных задач, необходимо применять те или иные математические алгоритмы обработки. В каждом случае требуется индивидуальный подход [3]. В настоящее время унифицированного алгоритма обработки геопространственных данных для определения ПВС нет. Таким образом, возникает ряд проблем, например:

1) не достаточная частота дискретизации получения информации о состоянии объекта, так как выходные данные АСМ в каждый момент t_i подлежат математической и программной обработке, а это предполагает временные затраты;

2) отсутствие автоматизации обратной связи с объектом, так как в зависимости от полученных результатов обработки данных на каждый момент времени t_i требуется принятие решения, основанного на сценариях возможного развития событий (например, увеличение или уменьшение частоты дискретизации съемки, локализация мест деформации, выявление причинно-следственных связей и т. д.)

Таким образом, недостатками автоматизированных систем контроля являются:

– отсутствие интеллектуальной системы принятия решения, которая предлагает выполнение ряда действий (операций), основанных на сценариях возможного развития событий;

– частота дискретизации полученной информации о ПВС объекта, учитывая временные затраты на обработку данных не достаточна;

– большое влияние человеческого фактора для дальнейшего принятия решения.

Кроме того, программные средства, которые применяются в Российской Федерации отечественным потребителем, не могут решать все задачи определения пространственно-временного состояния техногенного объекта. Универсальной программы, определения ПВС нет [4].

Отсюда следует, что нужно применять более мощные технологии, которые позволяют строить самоорганизующиеся адаптивные системы мониторинга более широкого использования интеллектуального программного обеспечения, перестраивающие свои планы по событиям в реальном времени.

Для решения проблемы непрерывного определения состояний объектов по геопространственным данным в работе предлагается применение мультиагентных систем (МАС). Мультиагентные технологии более гибкие интеллектуальные программные системы, способны непрерывно приобретать новую информацию и изменять свою структуру и функции, развиваясь и адаптируясь к решаемым задачам по определению состояний объектов в зависимости от условий внешней среды.

На сегодняшний день существует множество мультиагентных систем, которые решают задачи в самых разных областях: поиск, электронная коммерция, оптимальное динамическое планирование производства и сбыта продукции, логистика, экономика, транспорт, моделирование, телекоммуникации.

Мультиагентные технологии одно из наиболее динамично развивающихся направлений в области искусственного интеллекта и представляют собой парадигму распределенных вычислений, которая основана на взаимодействии множества интеллектуальных агентов. Основными элементами интеллектуального агента, дающими ему возможность обладать определенным уровнем восприятия, являются базы знаний в определенной сфере жизнедеятельности. Минимальный набор характеристик произвольного агента включает следующие свойства:

- активность;
- способность к организации и реализации действий;
- автономность (рис. 2).

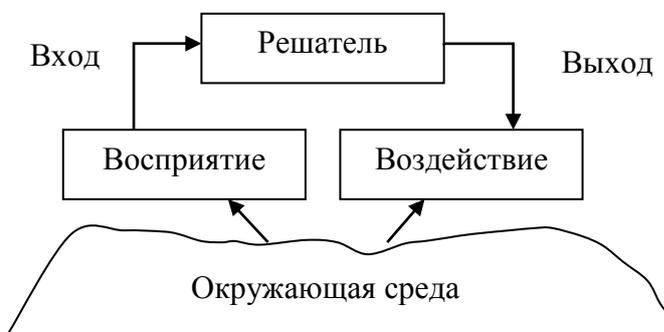


Рис. 2. Общая структура агента

Результатом достижения глобальной цели МАС (определение пространственно-временного состояния объекта) достигается набором функций конкретного коллектива агентов и структурой связей между агентами. Концептуальная модель мультиагентной системы контроля пространственно-временного состояния объектов приведена на рис. 3 [5].

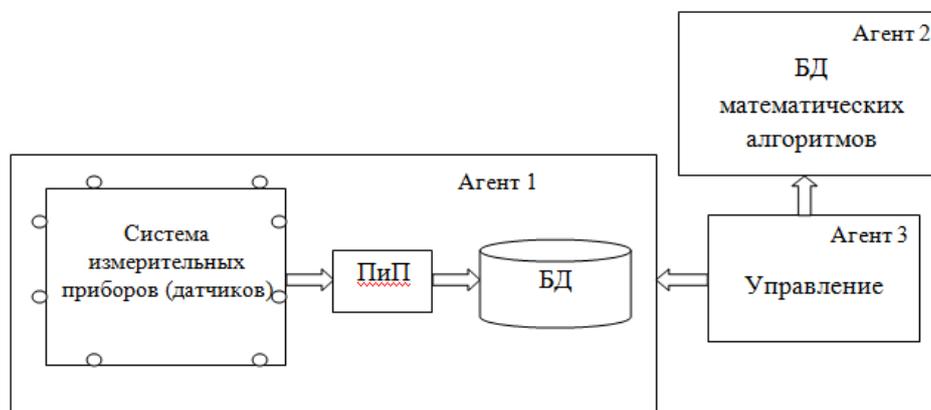


Рис. 3. Концептуальная схема мультиагентной системы (МАС)

В данном случае структурная схема концептуальной модели МАС состоит из трех агентов и функциональных связей между ними.

Агент 1 представляет собой автоматизированную систему мониторинга, изображенную на рис. 1. Она состоит из множества контрольных устройств, установленных в теле объекта (датчиков), приемника и преобразователя сигналов, базы данных.

Агент 2 содержит базу данных математических алгоритмов для решения задач определения пространственно-временного состояния объектов, и алгоритм выбора стратегии, в основе которого лежит функция эффективности применения того или иного алгоритма.

Агент 3 принимает управленческие решения и осуществляет обратную связь с объектом. Функциями этого агента являются принятие решений о частоте дискретизации поступления данных от агента 1, декомпозиции объекта, определение его структурных частей, требующих детального рассмотрения и выявления причины изменения ПВС, локализации мест деформации и установления причинно-следственных связей.

В целом, мультиагентная система применима для решения проблемы непрерывного контроля ПВС и обеспечивает следующие важные преимущества:

- работает динамично, реагируя на любые изменения ПВС, ускоряет процесс принятия решения в реальном времени;
- осуществляет подбор максимально эффективных математических алгоритмов, позволяющих определять пространственное положение объекта в целом или его структурных частей относительно неподвижной условной системы отсчета, определять виды движения объекта (поступательное и вращательное движение, относительное);
- агенты анализируют ситуацию, ищут способ решения задачи, что гарантирует нахождение лучшего возможного решения;
- учитывают факторы, необходимые для принятия решений;
- обладают высокой производительностью (программно-аппаратный комплекс);
- позволяют корректировать результаты работы системы (управление);
- позволяют прогнозировать «опасные» состояния для предотвращения чрезвычайной ситуации [6].

Отсюда вывод, что мультиагентные технологии являются перспективным направлением для определения пространственно-временного состояния техногенных объектов. Высокая автоматизация и интеллектуальное принятие решений позволит значительно снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Градостроительный кодекс РФ : Закон № 190-ФЗ от 29.12.2004, Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009. (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

2. Бугакова Т. Ю. Математическое моделирование пространственно-временного состояния систем по геометрическим свойствам и оценка техногенного риска методом экспоненциального сглаживания // Вестник СГУГиТ. – 2015. – Вып. 1 (29). – С. 34–42.
3. Яковлев Д. А. Задачи визуализации результатов мониторинга пространственно-временных состояний техногенных объектов по геопространственным данным средствами ГИС // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 2. – С. 183–187.
4. Бугакова Т. Ю. К вопросу оценки риска геотехнических систем по геодезическим данным // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 151–157.
5. Бугакова Т. Ю. Шарапов А. А. Применение мультиагентного подхода для определения пространственно-временного состояния техногенных систем // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 189–194.
6. Бугакова Т. Ю., Шляхова М. М., Кноль И. А. Структурная декомпозиция объекта методами математического моделирования с последующей визуализацией на основе WebGL // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 142–147.
7. Азаров Б. Ф. Современные методы геодезических наблюдений за деформациями инженерных сооружений // Ползуновский вестник АлГТУ им. И. И. Ползунова. – 2011. – Вып. 1 (29). – С. 19–29.
8. Бугакова Т. Ю. Моделирование изменения пространственно-временного состояния инженерных сооружений и природных объектов по геодезическим данным // Вестник СГУГиТ. – 2015. – Вып. 1 (29). – С. 34–42.
9. Вовк И. Г., Бугакова Т. Ю. Математическое моделирование пространственно-временного состояния систем по геометрическим свойствам и оценка техногенного риска методом экспоненциального сглаживания // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 47–58.
10. Бугакова Т. Ю., Вовк И. Г. Математическое моделирование пространственно-временного состояния систем // Материалы V Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные вопросы строительства». – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2012. – Т. 2. – С. 100–105.
11. Бугакова Т. Ю., Вовк И. Г. Математическое моделирование пространственно-временного состояния систем по геометрическим свойствам // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 10–20 апреля 2012 г.). – Новосибирск : СГГА, 2012. Т. 3. – С. 26–31.
12. Вовк И. Г., Бугакова Т. Ю. Теория определения техногенного геодинамического риска пространственно-временного состояния технических систем // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск : СГГА, 2010. Т. 1, ч. 2. – С. 21–24.

© Т. Ю. Бугакова, Т. А. Соловьева, 2017

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ЗРЕНИЯ ОТ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ЯРКОЙ ВСПЫШКИ

Артем Сергеевич Борцов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (923)730-89-14, e-mail: artem.borcov999@gmail.com

Игорь Олегович Михайлов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры наносистем и оптотехники, тел. (383)344-29-29, e-mail: mio@sibmail.ru

В статье рассмотрена актуальность системы защиты от поражающих факторов яркой вспышки. Рассмотрены известные системы защиты. Представлена принципиальная схема и принцип действия устройства.

Ключевые слова: система защиты, орган зрения, яркая световая вспышка, жидкие линзы, принцип действия устройства.

THE PRINCIPAL SCHEME OF THE DEVICE SYSTEM FOR THE PROTECTION OF ORGANS OF VISION FROM THE DESTRUCTIVE FACTORS OF THE BRIGHT FLASH

Artem S. Bortsov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (923)730-89-14, e-mail: artem.borcov999@gmail.com

Igor O. Mikhailov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of nanosystems and optical engineering, tel. (383)344-29-29, e-mail: mio@sibmail.ru

In the article the urgency of the system of protection against the damaging factors of a bright flash is considered. Known protection systems are considered. The basic scheme and principle of the device operation is presented.

Key words: protection system, the organ of vision, a bright light flash, liquid lenses, the principle of the device.

В последнее десятилетие, при разработке концепции современных войн, в ведущих странах военные специалисты отмечают, что придается все большее значение созданию принципиально новых видов оружия. Его отличительной чертой является поражающее действия на людей, не приводящее к смертельным исходам. К этому виду относят оружие, которое способно нейтрализовать или лишать противника возможности вести активное сопротивление или боевые действия без летального действия на человека либо разрушения материаль-

ных ценностей. К поражающему оружию органов зрения относится такое оружие как лазерное и источники некогерентного яркого света. В связи с этим фактом, в наше время система защиты органов зрения от таких видов оружия является крайне актуальной.

Говоря о разработке системы защиты от поражающих факторов яркой вспышки, одной из важных задач было изучить, как и с каким успехом работают уже известные системы защиты, так же сопоставить все плюсы и минусы этих устройств.

Надежную защиту органов зрения от сверх ярких источников светового излучения осуществляют динамические средства защиты. Динамические средства защиты можно разделить на средства прямого и косвенного действия. В динамических средствах прямого действия световой луч, действуя на светочувствительный материал, практически мгновенно изменяет его оптическую плотность. После снятия светового излучения материал быстро восстанавливает начальную прозрачность. В устройствах косвенного действия световой луч воздействует на датчик, в котором световой импульс превращается в электрический сигнал, приводящий в исполнение защитный механизм. Важной характеристикой всех средств защиты от яркого светового излучения является время срабатывания. Оно не должно превышать время мигательного рефлекса человека, который приблизительно равен 10^{-3} с.

Наиболее известны такие системы защиты как: фотохромные светофильтры, галоидосеребряное фотохромное стекло, термофотохромные светофильтры, многослойные светофильтры, инжекционно-графитовые и инжекционно-жидкостные затворы, затвор с электродинамическим приводом, электрооптические затворы, жидкокристаллические промежуточные светофильтры на основе твист-эффекта [1].

В последние годы значительно возрос интерес к оптическим системам с жидкими (жидкостными) линзами, основанными на различных физических принципах. В частности, их применение может оказаться эффективным в измерительной и медицинской технике, дистанционно управляемых устройствах систем безопасности, в камерах мобильных устройств и др.

К настоящему времени известны различные принципы формирования жидких линз и способы управления их основными оптическими параметрами (радиусами кривизны и фокусным расстоянием): 1) на гидравлической основе, 2) на управляемых жидких кристаллах, 3) на центробежном эффекте, 4) с механическим изменением диаметра, 5) с использованием действия внешнего электрического поля, 6) на эффекте электросмачивания [2–4].

В дополнение к известным на сегодняшний день основным системам защиты от поражающих факторов яркой вспышки предлагается оригинальная система защиты на основе жидких линз, которые в момент воздействия яркой вспышки изменяют свои оптические характеристики (оптическую силу). Предполагается, что предлагаемая система будет многократного использования и защищать как от площадных, так и от точечных световых излучений.

В качестве «ослепляющих» источников оптического излучения могут выступать не только точечные, но и площадные источники, такие как мощные осветительные системы, мощные вспышки взрывов, Солнце, попавшее в поле зрения наблюдательной оптической системы и т. п. Длительность светового воздействия подобных источников излучения может лежать в диапазоне от сотых долей секунды до десятков секунд. Поэтому эффективная защита фотоприемных устройств и глаза человека может быть построена на свойствах жидких линз изменять свою оптическую силу под действием тока.

На рисунке приведен вариант оптической системы наблюдательного оптико-электронного прибора с защитой от «ослепления» площадным источником излучения, построенной на жидких линзах.

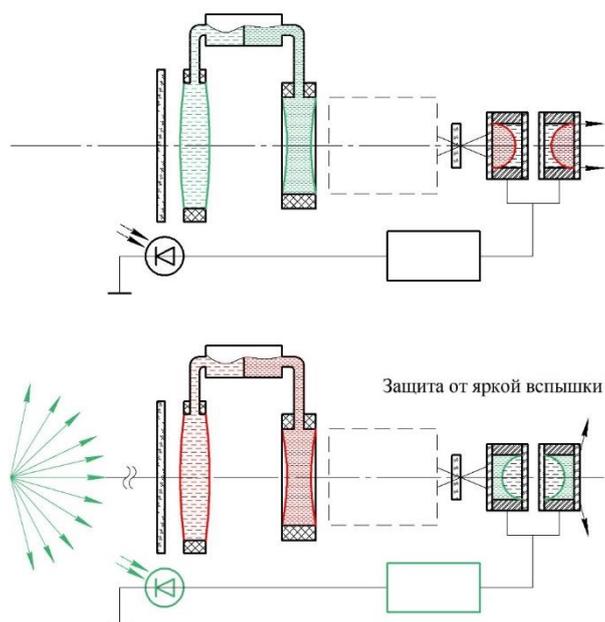


Рис. Оптическая система на жидких линзах с переменным увеличением для защиты органов зрения и приемников излучения от ярких вспышек

Яркая вспышка излучения фиксируется фотодиодом, входящим в схему управления жидких линз окуляра (объектива), который формирует управляющий сигнал, переводящий состояние жидкого оптического компонента из собирающего в рассеивающий с большой оптической силой. В этот момент на единицу площади за окуляром наблюдается резкое снижение светового потока, что исключает поражения органов зрения наблюдателя. В момент прекращения светового воздействия жидкий оптический компонент с высокой скоростью возвращается в исходное состояние, что имеет исключительно важное значение для систем непрерывного наблюдения и обеспечивает лишь кратковременную потерю цели из поля зрения прибора.

При оснащении визуальных наблюдательных приборов, например, биноклей, танковых наблюдательных приборов, прицелов различного вида, окуляра-

ми с использованием жидких линз обеспечивается надежная защита глаз человека от ослепления. Однако в этом случае требуются дополнительные исследования и работа над усовершенствованием конструкции существующих жидких линз. В первую очередь, следует обратить внимание на увеличение эффективного диаметра жидких линз, или включить их в оптическую схему окуляра, построенного на традиционных оптических элементах, что требует разработки новых оптических схем визуальных приборов [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пивовар Р. М., Снурников А. С. Поражающее действие ярких вспышек светового излучения и средства защиты от него // Оптический журнал. – 2000. – Т. 67, № 9.
2. Ефремов В. С., Макарова Д. Г., Шлишевский В. Б. Использование насадной жидкой линзы для изменения переднего отрезка объектива видеокамеры робототехнических устройств // 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. 2. – С. 80–83.
3. Голицын А. В., Ефремов В. С., Шлишевский В. Б. Некоторые варианты оптических систем на основе жидкостных элементов // Сборник трудов XI Международной конференции «Прикладная оптика-2014». – СПб. : Оптическое общество им. Д.С. Рождественского, 2014. – Т. 3. – С. 55.
4. Жидкие линзы – новая элементная база оптических и оптико-электронных приборов / А. В. Голицын, В. С. Ефремов, И. О. Михайлов, Н. В. Оревкова, Б. В. Федоров, В. Б. Шлишевский // 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. 1. – С. 7–11.
5. Михайлов И. О., Шлишевский В. Б. Устройство и метод юстировки жидколинзовых систем // 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. 2. – С. 171–173.

© А. С. Борцов, И. О. Михайлов, 2017

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРАХОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ирина Игоревна Бархатова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант Института кадастра и природопользования, тел. (913)765-26-33, e-mail: irina-barhatova@mail.ru

Елена Ивановна Лобанова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры управления бизнес-процессами, тел. (383)210-95-87, e-mail: 11593@mail.ru

Представлен краткий анализ сложившейся ситуации на страховом рынке, рассмотрены особенности определения страховой стоимости недвижимого имущества, выявлены проблемы оценки недвижимости для целей страхования.

Ключевые слова: страхование, оценка недвижимости, страховая стоимость, оценочная деятельность, кризисные условия.

FEATURES OF EVALUATION OF REAL ESTATE FOR INSURANCE OBJECTIVES IN MODERN CONDITIONS

Irina I. Barhatova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Institute of Cadastre and Land Inventory, tel. (913)765-26-33, e-mail: irina-barhatova@mail.ru

Elena I. Lobanova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., assistant Professor of the Department of Business Process Management, tel. (383)210-95-87, e-mail: 11593@mail.ru

A brief analysis of the current situation in the insurance market is presented, features of determining the insured value of real estate are examined, problems of real estate valuation for insurance purposes are identified.

Key words: insurance, real estate valuation, insurance value, appraisal activity, crisis conditions.

В условиях нестабильной экономической ситуации наиболее остро ощущаются непредвиденные расходы, потому необходимо грамотно и своевременно минимизировать риски, связанные с подобными затратами. При этом нельзя не учитывать фактор неопределенности и вероятности наступления непредвиденных неблагоприятных событий, ведь мы не можем знать наверняка, что произойдет завтра. Любой собственник недвижимости, будь то физическое или юридическое лицо, стремится обезопасить имущество от возможных повреждений, вызванных стихийным бедствием, процессами техногенного характера

или же действиями других лиц, и многие решают воспользоваться услугами страхования. При этом и страховщик, и страхователь заинтересованы в определении действительной стоимости объекта страхования, что влияет на размер страховой суммы и возмещения ущерба, в случае его возникновения, то есть в профессиональной оценке объекта, что и обуславливает актуальность данной тематики.

Под влиянием неблагоприятных экономических факторов, таких как, инфляция, рост цен, падение курса рубля, снижается активность и финансовые возможности потребителей страховых услуг, что очень сильно сдерживает рост страхового рынка в целом.

Ипотечное кредитование в кризисных условиях также снижается, сокращая и объем ипотечного страхования. Теперь потребители, стремясь снизить расходы, ориентируются на более выгодные условия и качественный сервис.

По прогнозам, все-таки, отрасль страхования останется в плюсе по итогам года, исходя из предыдущего опыта в том числе, хотя число компаний продолжит сокращаться, данная тенденция поспособствует тому, что на рынке останутся только самые устойчивые и сильные игроки. По оценкам Всероссийского союза страховщиков, рост рынка по итогам 2017 года сможет составить не более 5%, его лидерами станут страхование жизни, имущества физических лиц, а ряд сегментов будет стагнировать.

Немаловажной проблемой в сфере страхования является низкая активность и, соответственно, осведомленность в области страхования недвижимости. Нужно развивать политику просвещения населения, социальную рекламу для разъяснения необходимости и важности процедуры страхования недвижимого имущества.

Страховая стоимость основывается на принципе замещения или воспроизводства объектов недвижимости, которые подвержены риску уничтожения или повреждения [1, 2].

В нашей стране сложилась практика занижения страховой стоимости при оформлении сделок страхования недвижимости. Имеют место невысокое качество оценки и сознательное искажение результатов оценки, о чем свидетельствуют возникающие судебные разбирательства в этой сфере. Страховые компании стремятся провести оценку быстро и точно, при этом свести к минимуму затраты на ее проведение, не всегда осуществляя ее самостоятельно, а обращаясь также к независимым оценочным организациям, второй способ считается более надежным для собственников имущества.

Оценочная деятельность затрудняется из-за дефицита качественных, опытных специалистов. Профессионализм оценщика очень важен, так как для получения достоверных данных, он должен не только знать все методики, правила и порядок, но и ориентироваться в экономических процессах страны и мира, уметь прогнозировать ситуацию на рынке недвижимости основываясь на этих процессах. Исходя из практики, оценочным компаниям, включающим команду профессионалов с коллективным опытом и знаниями общими усилия-

ми, лучше удастся справляться с такими задачами, что увеличивает вероятность объективных и точных результатов деятельности.

Заказчиками оценки могут быть и страховщики, и страхователи. Если, здание в хорошем состоянии имеет низкую балансовую стоимость, тогда ни страхователь, ни страховщик не заинтересованы использовать в качестве основы балансовую стоимость, а заинтересованы в проведении оценки действительной стоимости объекта. А по факту страхового случая страховщик и страхователь могут столкнуться с проблемой объективного определения размера ущерба, а, как следствие, и размера страховой выплаты, ведь очевидно, что экономические интересы сторон страховых отношений противоположны. И именно обращение к независимому оценщику для непредвзятого установления величины ущерба позволит вынести справедливое решение, не ущемив интересы каждой стороны.

На текущий момент оценочная деятельность в нашей стране находится на стадии развития и жестко не регламентируется законом, методики оценки объектов не унифицированы. Поэтому в среде практикующих оценщиков складываются противоречивые взаимоотношения взаимовыгодного сотрудничества и обмена опытом, но при этом также сохранения внутриорганизационных или личных наработок в качестве конкурентных преимуществ.

Чаще всего определяется именно рыночная стоимость объекта страхования, так как она наиболее полно учитывает текущий износ, но могут возникнуть сложности при оценке оригинальных и дорогостоящих строений по специальным проектам или имеющих специфичное расположение. Нецелесообразно на базе рыночной стоимости производить также расчет страховой суммы для промышленных объектов [3].

При определении страховой стоимости объектов недвижимости нет необходимости в проведении анализа наилучшего использования как при классических расчетах рыночной стоимости, так как страхованию подлежат конкретные объекты в текущем состоянии, а не вероятные варианты улучшений, которые могут повысить стоимость объекту недвижимости. Также при страховании доходной недвижимости и объектов промышленности при применении затратного подхода не всегда принимается в расчет стоимость земельного участка или прав на него ввиду его природных характеристик, но это остается спорным вопросом, так, как и земельному слою участка может быть нанесен трудно устранимый ущерб, к примеру распространением токсичных веществ при аварии на производстве.

Фактически базу оценки определяют на этапе переговоров страховщик и страхователь, а оценщик может лишь давать рекомендации в процессе подготовки договора по виду стоимости исходя из типа и класса имущества. Задачей оценщика является корректное и обоснованное определение страховой стоимости базе оценки, определенной страховщиком и страхователем.

Могут возникать сложности в процессе оценки также при сборе сведений об объектах собственности и сделках с ними. В настоящее время функционирует ряд государственных и негосударственных структур, занимающихся сбором данных по сделкам купли-продажи объектов собственности. Но среди этих

данных встречаются неполные сведения, они разобщены по ведомствам и типам, может быть затруднено официальное получение информации из соответствующих организаций об объектах собственности, их владельцах и участниках сделок. Требуется систематизирование, стандартизирование и упорядочивание такой информации в виде официальных баз, дальнейшее использование которых будет возможно для получения обоснованных данных и послужит информационной основой для оценки стоимости недвижимости.

В заключении, можно подчеркнуть, что оценку для целей страхования должен выполнять именно профессиональный оценщик, определенная им страховая стоимость должна быть обоснованной и соответствовать действительной рыночной стоимости, а договоры страхования должны четко отражать объект страхования, который может включать в том числе и земельный участок, объем покрытия убытков, а также отражение рисков в договоре страхования должно быть наиболее конкретным для каждой предусмотренной ситуации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Варламов А. А., Комаров С. И. Оценка объектов недвижимости. – М. : Форум, 2010. – 288 с.
2. Комов В. Н., Родин А., Алакоз В. Земельные отношения и землеустройство. – М. : Русслит, 1995. – 512 с.
3. Официальный сайт Consulting Square [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cons-s.ru/articles/79>. – Загл. с экрана.

ПРОСВЕТЛЯЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ИК-ОБЛАСТИ

Роман Сергеевич Алтухов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (923)115-18-94, e-mail: 55_roman@mail.ru

Николай Юрьевич Никаноров

АО «Швабе – Оборона и Защита», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2, главный оптик, e-mail: distorsya@ngs.ru

В статье представлена обзорная информация о просветляющих покрытиях для инфракрасной области спектра, рассмотрен современный метод расчета покрытий, способствующий улучшению конкурентоспособности предприятия на рынке. Подняты вопросы актуальности данной проблемы, предложены пути ее решения.

Ключевые слова: оптическое производство, технологии, просветляющие покрытия, приборостроение, ИК-спектр, OptiLayer, тепловизиония.

THE ENLIGHTENMENT COATINGS FOR THE IR-REGION

Roman S. Altukhov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (923)115-18-94, e-mail: 55_roman@mail.ru

Nikolay Y. Nikanorov

At the plant «Schwabe – Defense and Protection», 630049, Russia, Novosibirsk, 179/2 Dusi Kovalchuk St., main optometrist, e-mail: distorsya@ngs.ru

The article provides overview information on antireflection coatings for the infrared region of the spectrum, the current method of calculating coverage, which helps improve the competitiveness of enterprises in the market. Issues of relevance of this topic were raised, and ways of its solution were identified.

Key words: optical production, technologies, antireflection coatings, instrumentation, IR spectrum, OptiLayer, television technology.

Каждый объект с температурой, отличной от абсолютного нуля, за счет внутренней энергии испускает тепловое излучение. Примером естественного теплового излучения может быть свечение раскаленной арматуры. При нормальной температуре она тоже излучает, однако спектр излучения почти не затрагивает видимую область. Поэтому для наблюдения в инфракрасной области спектра используется тепловизионная техника. Она нашла себе широкое применение в приборах наблюдения и инфракрасных прицелах.

Благодаря прозрачности в инфракрасной области металлический германий используется для изготовления оптических элементов инфракрасной оптики: линз, призм, оптических окон.

Коэффициент отражение от поверхности германия с показателем преломления $n = 4$ в ИК-области 37 %. Отсюда следует, что в оптической системе с небольшим количеством элементов из германия просветляющие покрытия необходимы для повышения светопропускания и уменьшения светорассеивания системы.

Сведения по оптическим характеристикам одиночных тонких пленок, напыленных на подложку, служат основой для расчетов и конструирования различного рода пленочных структур, как например, просветляющих и отражающих покрытий, многослойных диэлектрических и интерференционных фильтров, светоделителей и др.

Существует несколько методов инженерного расчета оптических характеристик пленок. Основное внимание уделено расчету оптических характеристик пленок по кривым пропускания и отражения, наиболее просто получаемым в экспериментальном отношении, т. е. предполагается, что у пленок нет оптического рассеяния.

Один из современных методов расчета тонких пленок программное обеспечение OptiLayer.

OptiLayer является одной из программ, работающих в оптике многослойных покрытий. Все вычислительные и оптимизационные процедуры основаны на аналитических формулах, обеспечивающих высокую точность и быструю сходимость всех процедур.

На рис. 1 и 2 изображены спектральные характеристики двухслойного и трехслойного просветляющих покрытий на подложке из германия, рассчитанные в программе OptiLayer.

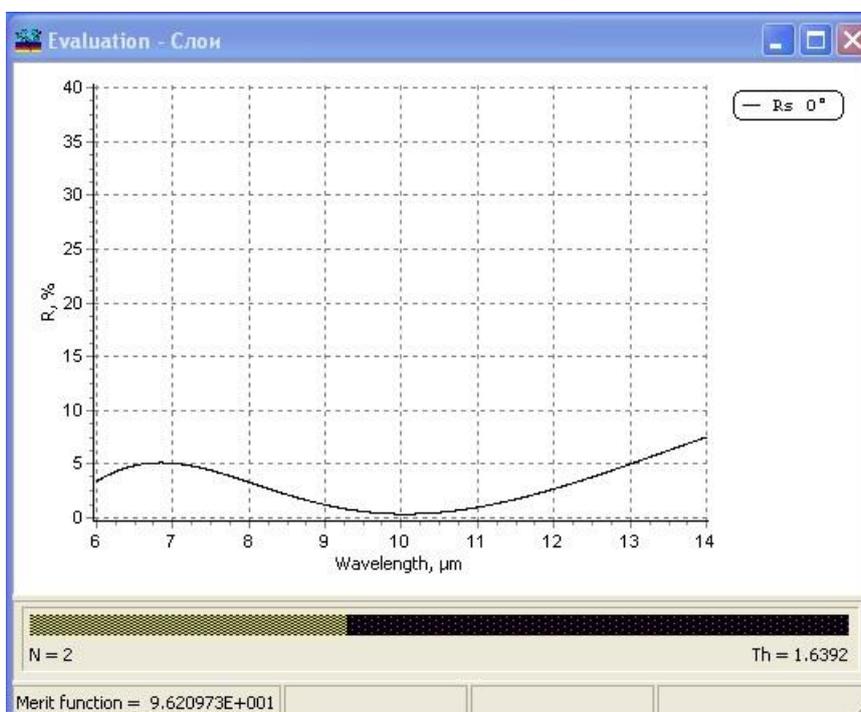


Рис. 1. Спектральная характеристика двухслойного покрытия

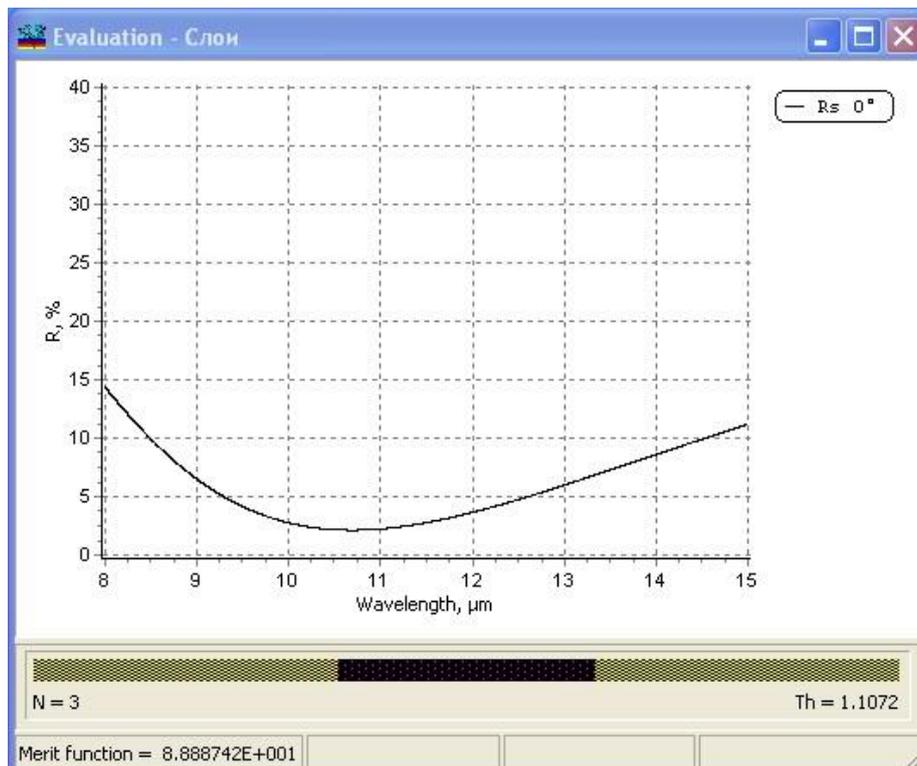


Рис. 2. Спектральная характеристика трехслойного покрытия

Современные технологии расчета и нанесения просветляющих покрытий приводят к снижению коэффициента отражения и увеличению светопропускания. Автоматизация программного обеспечения позволяет рассчитать более качественные и точные покрытия для различной области спектра. Этот метод и стремятся чаще всего использовать технологи-расчетчики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современное состояние исследований и технические применения // Физика тонких пленок / под ред. Г. Хасса., Р. Э. Тун. – М. : Мир, 1972. – Т. 2. – 396 с.
2. Современное состояние исследований и технические применения // Физика тонких пленок / под ред. А. Г. Ждан, В. Б. Сандомирский. – М., 1978. – Т. 8. – 360 с.
3. ОСТ 3–1901–95 Покрытия оптических деталей.
4. Крылова Т. А. Интерференционные покрытия. – Л. : Машиностроение, 1973. – 224 с.
5. Optilayer [Электронный ресурс] / отдел «Продукция и услуги». – Электрон. дан. – М., 2014. <http://www.optilayer.com/>. – Загл. с экрана.

© Р. С. Алтухов, Н. Ю. Никаноров, 2017

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Марина Викторовна Айхель

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (923)122-12-53, e-mail: MarinaAykhel@mail.ru

Татьяна Васильевна Охотникова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления бизнес-процессами, тел. (383)210-95-87, e-mail: otv1@bk.ru

В статье рассматриваются методические основы оценки объектов незавершенного строительства, а также анализируются методы, применяемые в оценке объектов незавершенного строительства.

Ключевые слова: оценка объектов незавершенного строительства, методы оценки.

METHODICAL BASES OF AN ESTIMATION OF OBJECTS OF INCOMPLETE CONSTRUCTION

Marina V. Aykhel

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Cadastre and Spatial Planning, tel. (923)122-12-53, e-mail: marinaaykhel@mail.com

Tatiana V. Okhotnikova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Business Process Management, tel. (383)210-95-87, e-mail: otv1@bk.ru

In the article methodical bases of an estimation of objects of incomplete construction are considered, and also the methods applied in an estimation of objects of incomplete construction are analyzed.

Key words: evaluation of unfinished construction objects, evaluation methods.

Оценка объектов незавершенного строительства – в настоящее время проблема весьма актуальная, требующая от оценщиков специальных знаний и опыта. Частично недостроенный объект обладает небольшой функциональностью до стадии завершения строительства. На сегодняшний день в Новосибирске и пригородах строится около 420 многоэтажных, жилых домов, часть из них с магазинами, офисами и подземными парковками. Около 37 % объектов заморожено.

Согласно методическим рекомендациям оценщик вправе самостоятельно определять конкретные методы оценки в рамках применения каждого из подходов.

Согласно ФСО 1 оценщик при проведении оценки обязан использовать сравнительный, затратный и доходный подходы к оценке или обосновать отказ от использования какого-либо подхода. Выбор того или иного подхода для оценки осуществляется исходя из специфики оцениваемого объекта, особенностей конкретного рынка и состава сведений, содержащихся в представленной информации.

Приступая к оценке объекта незавершенного строительства надо определить состав объекта, существующие права на объект и их обладателей. Кроме того, оценщик должен выяснить, по каким причинам строительство было прекращено или приостановлено.

К наиболее часто встречающимся причинам остановки строительства относятся:

- финансовые трудности инвестора;
- общее падение спроса на рынке недвижимости;
- внезапно открывшиеся обстоятельства юридического, финансового или технического характера;
- ошибки или значительные технические недочеты проекта.

Следующая часть работы оценщика состоит в точном определении технических параметров объекта: физические размеры объекта, степень завершенности каждой конструктивной системы (стены, полы, крыша, фундамент, проемы, кровля), износ каждой конструктивной. К таким параметрам относятся:

- физические размеры объекта и его основных конструктивных элементов;
- степень завершенности каждой конструктивной системы (фундамент, стены, полы, проемы, крыша, кровля, внутренняя отделка, оборудование);
- износ каждой конструктивной системы и возможность использования каждой системы при возобновлении строительства с учетом имеющегося износа. При необходимости – расчет стоимости ремонта и восстановления основных систем до состояния, пригодного к дальнейшему использованию.

После завершения юридического и технического анализа можно приступить к определению варианта наилучшего будущего использования объекта незавершенного строительства. В оценке незавершенного строительства это является важнейшим этапом, поскольку именно от правильного выбора способа дальнейшего использования объекта зависит размер финансирования для завершения строительства и стоимость объекта после сдачи в эксплуатацию. Оценщик должен выбрать тот вариант будущего использования, при котором стоимость оцениваемого объекта будет максимальной.

На практике выбор дальнейшего использования объекта, чаще всего, сводится к рассмотрению трех основных вариантов:

- завершение строительства согласно первоначальному проекту;
- изменение и перепрофилирование объекта с использованием уже возведенных конструкций в новом проекте;
- снос или демонтаж объекта, строительство нового объекта или использование земельного участка по иному назначению.

Теперь более подробно разберем методы, которые применяются при разных подходах к оценке объектов незавершенного строительства.

Затратный подход. Для объектов незавершенного строительства с низкой степенью строительной готовности определение цены рекомендуется осуществлять по упрощенному способу, который включает в себя определение сметной стоимости строительно-монтажных и других работ и определение стоимости прав на земельный участок, на котором расположен объект незавершенного строительства. При определении сметной стоимости строительства используются методы единичных расценок, учета затрат по укрупненным конструктивным элементам и видам работ, сравнительных единиц.

Для крупных и сложных объектов определение стоимости объекта рекомендуется осуществлять в соответствии со следующей последовательностью: расчет стоимости земельного участка методом предполагаемого использования, расчет затрат на возведение нового аналогичного объекта, получение восстановительной стоимости, определение объема невыполненных работ, уменьшение стоимости на величину накопленного износа.

Сравнительный подход. Для оценки этим подходом стоимости объектов незавершенного строительства в будущем как объектов доходной недвижимости необходимо ввести дополнительные элементы исследования, отражающие специфику объектов незавершенного строительства, такие как:

- коэффициент готовности объекта, выраженный в долях единицы – соотношение выполняемого объема работ к общему объему работ по объекту;
- показатель незавершенности объекта – объем инвестиций, необходимый для доведения объекта незавершенного строительства до использования в соответствии с принципом наилучшего и наиболее эффективного использования;
- наличие выкупленных мощностей на тепловую и электрическую энергию для ввода объекта в эксплуатацию.

Доходный подход. Оценка рыночной стоимости объектов незавершенного строительства также зависит от того, какие доходы в будущем предприятие или доходная недвижимость сможет приносить собственнику. В рамках доходного подхода возможно применение одного из двух методов:

- прямой капитализации доходов;
- дисконтированных денежных потоков.

Теперь о выборе методов оценки. Сразу можно сказать, что методы, основанные на сравнении, редко применяются к оценке объектов незавершенного строительства потому, что предложений о продаже незавершенных объектов недвижимости очень мало, а сами объекты очень сильно отличаются друг от друга, и провести корректное сравнение не представляется возможным. Остаются методы затратного и доходного подходов.

Методы затратного подхода хорошо работают, если в качестве наилучшего использования объекта выбрано продолжение строительства по первоначальному проекту (или с небольшими изменениями). В этом случае основываясь на принципах затратного подхода оценщику достаточно просто привести к ком-

промиссу обе стороны – покупателя и продавца. Действительно, основной мотивацией продавца является возврат вложенных в объект средств (может быть с прибылью, а может быть с дисконтом) и если рассчитанная оценщиком стоимость близка к этой величине, то продавец будет принципиально согласен на сделку по этой цене. Что касается покупателя, то он понимает, что на возведение уже существующих конструкций пришлось бы потратить примерно эту же сумму и часто готов просто ее заплатить, чтобы сэкономить время.

Более сложная ситуация возникает, если наилучшим использованием объекта признано его перепрофилирование или снос. В этом случае сторонам труднее прийти к компромиссу, поскольку продавец будет по-прежнему ориентироваться на свои затраты (продавец всегда стремится компенсировать свои затраты), а покупатель, из-за невозможности использования существующих конструкций, будет смотреть только на свои будущие затраты и будущие доходы и исходя из них определять стоимость объекта. В этом случае для оценки можно применить как затратный, так и доходный подход, но предпочтение все же нужно отдать доходному подходу, поскольку он в большей степени учитывает текущее состояние объекта и перспективы его использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архипов О. В. Методические подходы к оценке объектов незавершенного строительства // Научно-практический вестник. – Воронеж, 2008. – Вып. 3–4. – С. 34–39.
2. Об оценочной деятельности в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 29.07.1998 №135-ФЗ (ред. от 23.07.2013) (с изм. и доп., вступ. в силу с 03.07.2016). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. ФСО-1 : Приказ Минэкономразвития России «Общие понятия оценки, подходы к оценке и требования к проведению оценки (ФСО № 1)» от 20 июля 2007 г. № 256.

© М. В. Айхель, Т. В. Охотникова, 2017

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С БОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Евгения Михайловна Ковшар

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (913)471-97-01, e-mail: Evgeniya-angelok@mail.ru

Аэлита Владимировна Шабурова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор экономических наук, доцент, директор Института оптики и оптических технологий, тел. (905)950-93-01, e-mail: Aelita_shaburova@mail.ru

В статье рассмотрен процесс по внедрению системы экологического менеджмента на приборостроительных предприятиях, а также предложена схема расчетов, которая приведет к снижению затрат, которые связаны с экологизацией производства.

Ключевые слова: экологический менеджмент, теория экономической эффективности введением понятия «имиджевая составляющая экономического эффекта», сертификации системы экологического менеджмента, социальный эффект, термическая деструкция, основные загрязнители атмосферы.

THE ECOLOGICAL SITUATION IN NOVOSIBIRSK REGION. THE SOLUTIONS TO THE PROBLEMS ASSOCIATED WITH A LARGE NUMBER OF HARMFUL SUBSTANCES BY INDUSTRIAL ENTERPRISES

Evgeniya M. Kovshar

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Technology, tel. (913)471-97-01, e-mail: Evgeniya-angelok@mail.ru

Aelita V. Shaburova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., D. Sc., associate Professor, Director of Institute of Optics and Optical Technologies, tel. (905)950-93-01, e-mail: Aelita_shaburova@mail.ru

The article describes the process for the implementation of the environmental management system at instrument-making enterprises, and the scheme of calculations, which will lead to lower costs that are associated with the ecologization of production.

Key words: ecological management, the theory of economic efficiency of introduction of concept "the fashion component of the economic effect", certification of the environmental management system, social effect, thermal destruction, environmental conditions.

Концепция устойчивого развития экономики, принятая мировым сообществом более 20 лет назад, подразумевает сочетание экономического роста и сохранения окружающей среды. Экологические аспекты хозяйственной деятель-

ности регулируются как национальными институтами, так и международными организациями.

Многие авторы не только по-разному трактуют понятие экологического менеджмента, но и рассматривают эффект от внедрения экологического менеджмента однобоко, в основном по методикам расчета эффекта от природопользования, хотя экологический менеджмент шире природопользования.

Исследований по определению экономической эффективности экологического менеджмента на сегодняшний момент недостаточно.

Однако традиционно выделяют три основных вида эффекта от природоохранной деятельности:

- социальный эффект;
- экологический эффект;
- экономический эффект.

Социальный эффект чаще всего не имеет стоимостной формы. Вместе с тем улучшение здоровья населения сопровождается рядом экономических результатов предприятия.

Экологический эффект исследователи рассматривают как результат снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, улучшения качества природной среды, необходимого для жизнедеятельности человека.

В расчетах экономической эффективности экологическая составляющая часто является ограничением при получении прибыли предприятием.

По нашему мнению, экологический и социальный эффекты тесно взаимосвязаны с экономическим эффектом.

Очень часто предприятия закрывают глаза на профессиональные заболевания. Профессиональные заболевания – это группа заболеваний, которая возникает в результате воздействия на организм неблагоприятных условий труда профессиональных вредностей. В результате они являются причиной не только самой высокой инвалидизации людей, но и одной из частых причин смертности работоспособного населения. Некоторые профессиональные болезни могут выявляться через много лет после прекращения контакта с производственными вредностями.

Экологическая ситуация в Новосибирской области, так же, как и в большинстве районов нашей планеты, к сожалению, неблагоприятна. Разнообразие природных зон делает местную природу особенно уязвимой. Вредные выбросы промышленных предприятий загрязняют атмосферу, почву, воды, особенно вблизи городов. Это пагубно действует на растительный и животный мир, ухудшают здоровье людей. Природа области страдает также в процессе добычи полезных ископаемых, от непродуманных мелиоративных мероприятий, из-за неправильного ведения сельского хозяйства.

Загрязнение атмосферы является одной из серьезнейших экологических проблем в Новосибирской области. Более половины населения области проживает в районах, где концентрации вредных примесей в атмосферном воздухе регулярно превышают ПДК (Новосибирск, Искитим, Бердск, Куйбышев).

Наиболее серьезную угрозу окружающей среде представляют ртутные отходы. В Новосибирской области создана база для обезвреживания и использования ртутных отходов. Малотоннажные партии в виде отработавших люминесцентных ламп и других ртутных приборов принимаются на обезвреживание юридическими лицами, имеющими лицензии на этот вид деятельности, но в последнее время, таких специализированных мест становится все меньше, и их услуги становятся все дороже.

По нашему мнению, не оспаривая значимости учета социального эффекта, считаем, что руководителю предприятия данный эффект не интересен, т. к. вкладывая капитальные вложения в проект, руководитель ожидает быстрого срока окупаемости и получения прибыли от этих вложений. Как уже было сказано выше, вложения в социальную сферу чаще всего не выражаются в денежной форме, поэтому и заинтересованность в этих вложениях отсутствует. Хотя конечно здоровье работников должно быть не на последнем месте, ведь от их работоспособности напрямую зависит прибыль предприятия, тем не менее, больший интерес у работодателя вызывает экономическая эффективность.

Проанализировав все выше сказанное и сделав анализ экологического состояния Новосибирской области, а именно взяв за основу завод «ОАО ШВАБЕ», мы в своем научном исследовании, предлагаем установить установку термической деструкции УТД-2-2000, которая позволит внедрить систему экологического менеджмента, учитывающую имиджевую составляющую экономического эффекта. Данная составляющая позволяет учитывать прирост выручки за счет увеличения цены и объемов производства

Установка термической деструкции «УТД-2» предназначена для переработки:

- отработанных буровых растворов;
- переработка нефтешламов.

В основе производственного процесса лежит процесс пиролиза - способ контролируемого термического разложения исходного сырья без доступа кислорода на необходимые составляющие. Данная установка представлена на рисунке. В результате переработки сырья получается кондиционная продукция, которую можно использовать по назначению.

Эксплуатационные преимущества УТД:

- минимальные выбросы в атмосферный воздух;
- уникальная эксклюзивная технология, которая позволяет осуществлять; непрерывный цикл переработки буровых шламов независимо от их состава;
- загрузка исходного сырья на переработку без подготовительных работ;
- низкая энергоемкость – 35 кВт;
- производительность – 800–1500 кг/ч;
- обеспечивает рациональное использование ценного ресурса – энергетической составляющей отходов (применяется в качестве альтернативного источника энергии);
- отсутствие подвода/отвода воды обеспечивается замкнутым циклом системы охлаждения.

- совершенная автоматизированная система управления позволяет контролировать все технологические параметры, управлять процессом автоматически или в ручном режиме с пульта управления оператора;
- мобильность:
- установка расположена на собственном шасси;
- габаритные размеры – два 12-метровых контейнера;
- обслуживающий персонал – 2 человека;
- утилизация отходов в соответствии с ФЗ «Об отходах производства и потребления».

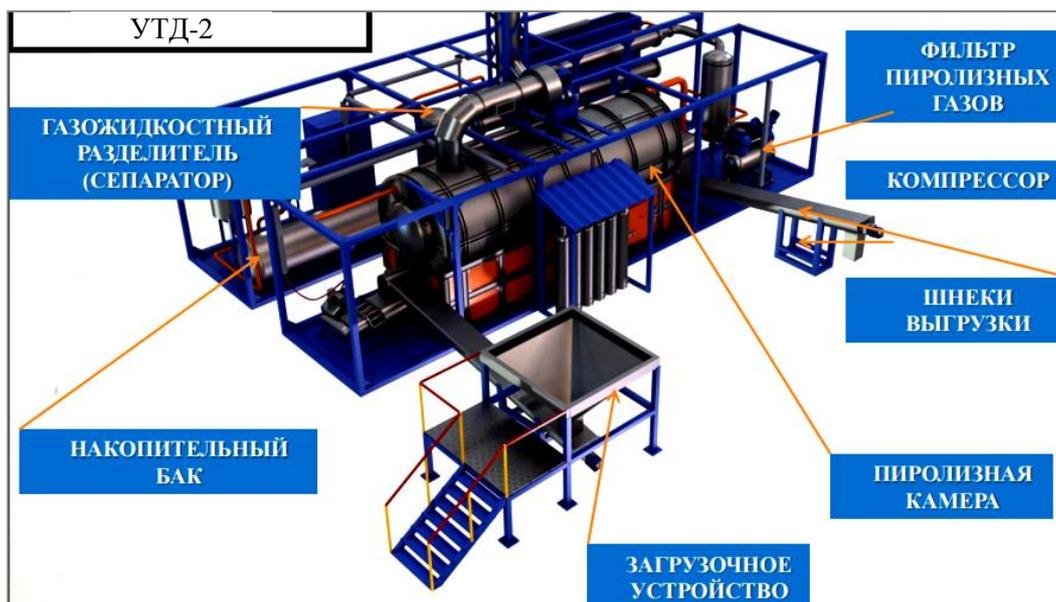


Рис. Установка термической деструкции «УТД-2»

В результате проделанной работы была рассмотрена экологическая обстановка в Новосибирской области. Можно заключить, что Новосибирск относится к крупнейшим промышленным городам России. В связи с этим проблемы загрязнения воздуха остро обозначены в нашем городе и в области в целом.

На наш взгляд, внедрение данной установки в лучшую сторону отразится как на имиджевой составляющей завода «ОАО ШВАБЕ» так и в целом на экологической обстановки в Новосибирской области и конечно на здоровье населения и работников завода.

В случае пассивного отношения к вышеуказанной проблеме (загрязнение атмосферы) ожидаются следующие последствия.

Загрязнители атмосферы сильно влияют и на здоровье людей. Увеличение в атмосфере таких распространенных загрязнителей, как двуокись серы, оксид углерода существенно влияют на уровень распространенности хронических неспецифических болезней органов дыхания, ОРВИ, аллергических заболеваний, болезней эндокринной системы, расстройств питания и обмена веществ, болезней нервной системы, органов пищеварения. Наиболее чувствительными к за-

грязнению атмосферы являются такие заболевания как пневмония, ОРВИ, болезни мочеполовых органов, печени, желчного пузыря. Как уже было сказано выше, резкое повышение концентрации токсических газов в атмосфере, а также длительное хроническое воздействие, в том числе и на уровне ПДК, может приводить к повышению смертности населения, а обострение ряда хронических заболеваний может приводить к снижению средней продолжительности жизни людей, которая в среднем по Новосибирской области и так невелика.

Конечно, во многих округах загрязнение снижается, но заболеваемость, тем не менее, увеличивается. По нашему мнению, это связано с неблагоприятной экологической обстановкой, которая остается в этих регионах. Разрушительные и восстановительные процессы в природе имеют длительный характер, поэтому временное снижение загрязнения обстановку не изменит. Загрязнения снизились за счет экономического кризиса (ряд предприятий приостановили свою работу, ряд стали работать на неполные мощности, а некоторые совсем закрылись), который был в стране, а не из-за принятых мер для улучшения качества окружающей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акулов А. И., Мингазов И. Ф. Состояние окружающей среды и заболеваемость населения в Новосибирске. – Новосибирск, 2006.
2. Альбитер Л. М., Смирнова С. Б. Основы формирования экологического менеджмента в работах Адама Смита // Вестник СамГТУ. Серия: Экономические науки. – 2013. – № 4 (10). – С. 141–144.
3. Андреева Е. Л. Организационные структуры фирмы в условиях глобализации : учеб. пособие. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2003. – 242 с.
4. Даванков А. Ю., Верещагина Т. А., Грязев М. А. Социо-эколого-экономическая эффективность территории // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 12. – С. 11–18.
5. Ильичев А. И., Вяткин М. П., Калишев Н. В. Новосибирская область: ресурсы, экономика, рынок. – Новосибирск : Сибирь, 2008. – 288 с.
6. Фокин А. В., Коломиец А. Ф. Экологическая обстановка в Новосибирской области // Природа. – 2008. – № 3. – С. 19–41.

© Е. М. Ковшар, А. В. Шабурова, 2017

РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТОВ РАСЧЕТА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ PGROUTING

Павел Михайлович Кикин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (913)774-09-34, e-mail: it-technologies@yandex.ru

Рустам Ришатович Хабибуллин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (923)185-77-57, e-mail: rustamhabibullin1993@mail.ru

Рассмотрены основные способы внедрения функций построения картографических маршрутов при создании собственного картографического продукта, для которого необходима функция построения картографических маршрутов. Проведен обзор различных методов построения картографических маршрутов и выявлены проблемы, возникающие в процессе их реализации.

Ключевые слова: картографический маршрут, онлайн сервисы, офлайн сервисы, разработка.

DEVELOPMENT TOOLS CALCULATION AND VISUALIZATION ROUTE MAPPING BASED SOFTWARE PGROUTING

Pavel M. Kikin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., senior lecturer of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (913)774-09-34, e-mail: it-technologies@yandex.ru

Rustam R. Habibullin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (923)185-77-57, e-mail: rustamhabibullin1993@mail.ru

The main ways to introduce the functions of constructing maps of routes to create your own mapping product which requires the function of constructing maps of routes. A review of the various methods of building map routes and identify problems encountered in their implementation.

Key words: cartographic route, online service, offline service, development.

Люди с давних времен желают знать свое местоположение в пространстве. В поисках земель и морских путей, в поисках торговых партнеров и источников товаров придумано много способов добраться до нужных объектов и найти обратный маршрут домой. Смотря на небесные светила, зная скорость и время в пути можно произвести расчеты и узнать расстояние до заданного пункта. Но

небо часто закрыто тучами, что мешает решению поставленной задачи. Такие проблемы заставляли людей искать новые способы ориентирования. Развитие современного общества связано с все более нарастающей значимостью систем навигации в формировании культурного и визуального пространства жизненной среды.

Десять-пятнадцать лет назад в бардачке каждого водителя лежал атлас дорог. Он и был главным помощником при планировании маршрута. Сейчас вместо атласа люди все чаще стали обращаться к различным геоинформационным системам. Одной из отличительных особенностей современных ГИС является функция построения маршрутов. Существует множество сервисов, позволяющих строить маршрут между точками с учетом множества факторов (пробки, покрытие дороги, максимально разрешенная скорость движения на дороге и т. д.). Это позволяет сэкономить множество времени. Но, в случае создания собственного картографического продукта с функцией построения маршрутов возникает необходимость поиска и внедрения собственных решений для построения маршрутов. Для реализации этой функции возможны как разработка собственных механизмов, так и применение сторонних инструментов, которые предоставляют программный интерфейс для их внедрения в собственную систему. В обоих случаях необходимы серьезные знания в области ГИС и картографии. Кроме того, помимо разработки механизмов, появляется необходимость подготовки пространственных данных (построение графов дорог) для возможности построения на их основе маршрутов. Ко всему прочему, в русскоязычной литературе очень мало информации о технологии построения маршрутов. В связи с этим целесообразно провести анализ существующих возможностей и технологий для построения маршрутов и разработать с их использованием собственное картографическое программное обеспечение.

В настоящее время актуальна проблема поиска и построения оптимального маршрута между двумя точками с учетом множества факторов. Существуют различные технологии построения маршрутов, которые можно внедрить в собственную разработку, их можно разделить на два типа:

- онлайн сервисы, позволяющие строить маршруты;
- офлайн технологии, позволяющие строить маршруты средствами СУБД.

Онлайн сервисы представляют собой сторонние геопространственные сервисы, работающие в виде сервисов, предоставляющих общий доступ к своему функционалу посредством программного интерфейса (API).

API – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах.

Онлайн технологии построения маршрутов очень просто интегрировать в собственную разработку. Но у них есть один большой недостаток. Главным недостатком онлайн сервисов является необходимость в постоянном соединении с сетью интернет, но на практике этого добиться сложно. Это связано как с технической стороной (проблемы на оборудовании провайдера, слабый сигнал из-за погодных условий или удаленности от передатчика), так и со стороны

пользователей (забывают включить доступ к передаче данных, запрещают выход в Интернет) [1].

Именно поэтому возникает необходимость разрабатывать офлайн сервисы построения картографических маршрутов. Таким решением стали офлайн технологии, позволяющие строить маршруты средствами СУБД, на том же устройстве, что и функционирующая система, для которой необходима функция построения маршрутов, которые можно интегрировать в разные СУБД.

Преимущества использования баз данных при решении задач маршрутизации:

- данные могут быть изменены при помощи множества клиентов, например, Quantum GIS или uDig через JDBC, ODBC или напрямую при помощи PL/pgSQL. Клиенты могут быть как десктопными, так и мобильными;

- изменения данных моментально отражаются роутинговым движком. Нет необходимости в предварительной обработке;

- значение стоимости могут быть рассчитаны динамически при помощи SQL в зависимости от значений нескольких полей таблицы;

- не требуют постоянного соединения с сетью интернет.

Необходимо провести обзор и анализ существующих способов офлайн технологий построения картографических маршрутов и выбрать на основании этого анализа наиболее подходящий способ.

Наиболее популярные технологии построения офлайн маршрутов на сегодняшний день являются расширение PgRouting для СУБД PostgreSQL с модулем PostGIS и опция Oracle Spatial Routing Engine для СУБД OracleDatabase.

Функциональные возможности PostgreSQL/PostGIS с расширением pgRouting и Oracle Database Spatial Routing Engine практически не отличаются, но PostgreSQL пользуется большей популярностью у пользователей, проще в использовании и настройке, а также находится в открытом доступе в отличие от Oracle [2, 3].

На основании данного анализа в качестве инструментов расчета картографических маршрутов была использована СУБД PostgreSQL с модулем PostGIS и расширением pgRouting.

PgRouting является расширением геопространственной базы данных PostGIS и PostgreSQL и добавляет функцию маршрутизации и другие функции сетевого анализа [5].

Для визуализации картографического маршрута был написан собственный плагин для ГИС Quantum GIS (QGIS) на языке программирования Python, который предоставляет пользователям QGIS возможность визуализировать построенный маршрут средствами SQL запросов к СУБД, а также графический интерфейс для возможности выбора начальной и конечной точек построения маршрута [4].

На рис. 1 представлен интерфейс плагина. На рис. 2 представлен пример построенного маршрута.



Рис. 1. Интерфейс плагина



Рис. 2. Построенный маршрут

В результате были подробно изучены различные методы и технологии построения маршрутов, используемые в современных геоинформационных системах. Был проведен их сравнительный анализ и выбраны наиболее оптимальные для использования в условиях отсутствия соединения с интернетом.

Разработанные инструменты построения и визуализации картографических маршрутов предназначены для использования в офлайн режиме в качестве дополнительных средств административных ГИС, построенных на базе Quantum GIS, с целью быстро и точно рассчитать и построить оптимальный маршрут.

В связи с востребованностью и популярностью открытых ГИС в мировом сообществе, можно сделать вывод, что проделанная работа является актуальной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яндекс карты: технологии маршрутизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://company.yandex.ru/technologies/routes/>.
2. Ригс С. Администрирование PostgreSQL 9. – СПб. : Питер, 2013. – 368 с.
3. Уорсли Дж., Дрейк Дж. PostgreSQL для профессионалов,. – СПб. : Питер, 2003. – 496 с.
4. Установка модулей расширения для QGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/qgis-install-plugin.html>.

© П. М. Кикин, Р. Р. Хабибуллин, 2017

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА РОССИИ С ДРУГИМИ РАЗВИТЫМИ СТРАНАМИ

Данил Витальевич Ищук

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (953)877-68-20, e-mail: danil-ishukov2012@yandex.ru

Анатолий Иванович Гагарин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат исторических наук, доцент, зав. кафедрой управления бизнес-процессами, тел. (913)930-82-81, e-mail: profgai@mail.ru

В статье проводится описание и сравнительный анализ системы менеджмента качества России, США, Японии в попытке дать рекомендации по дальнейшему развитию системы менеджмента качества в России. Также подняты вопросы актуальности данной темы.

Ключевые слова: система менеджмента качества, качество, управление качеством, анализ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RUSSIAN QUALITY MANAGEMENT SYSTEM WITH OTHER DEVELOPED COUNTRIES

Danil V. Ishukov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optics Engineering, tel. (953)877-68-20, e-mail: danil-ishukov2012@yandex.ru

Anatoly I. Gagarin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Chair of Management of Business Processes, tel. (913)930-82-81, e-mail: profgai@mail.ru

The article presents a description and comparative analysis of the quality management system of Russia, USA, Japan in an attempt to give recommendations for the further development of the quality management system in Russia. And also, raised questions of the relevance of the topic.

Key words: quality management system, quality, quality control, analysis.

В реалиях современного мира и его условия система менеджмента качества (СМК) начинает существенно изменяться под воздействием необратимого процесса глобализации и развитием информационных технологий. В связи с этим к СМК помимо уже существующих методик управления добавляются новые требования.

За период своего существования в ряде экономически развитых стран был накоплен не маловажный опыт в области СМК. В качестве объекта исследования в данной работе выступают СМК трех стран: России, США, Японии.

Целью является провести краткий обзор СМК, сравнить их между собой, найти положительные черты и исходя из этого дать рекомендации по развитию российского менеджмента качества.

Система менеджмента качества – частью системы менеджмента организации, которая направлена на достижение результатов в соответствии с целями в области качества, для удовлетворения потребностей, ожиданий и требований заинтересованных сторон [1].

Для удобства освещения рассматриваемой темы основные базовые понятия, относящиеся к самому термину качество представлены на рисунке [5].

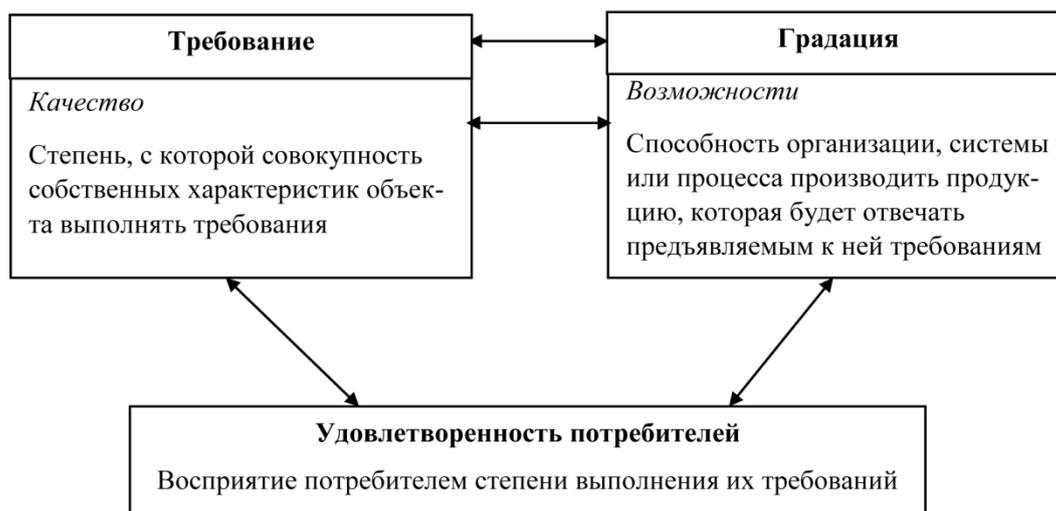


Рис. Основные понятия, относящиеся к качеству

Необходимо отметить, что для успешного роста общего уровня производительности труда всей страны необходимо в первую очередь обеспечить рост уровня производительности труда организаций, так как эти показатели неразрывно связаны между собой и напрямую связаны с политикой государства в области менеджмента качества.

СМК Росси уходит своими корнями в истории СССР во времена плановой экономики и отсутствие какой-либо конкуренции между производителями (за исключением военной промышленности). Лишь только в середине 50-х годов начались работы в области СМК которые в последствии привели к созданию семи программ тесно связываемых в последствии с местами их разработки [2].

В реалиях того времени понятие соответствие стандарту означало гарант качества, эта же позиция переключалась в современную Россию. Однако подобное воспитание чревато последствиями поскольку товар, выпущенный по стандарту может быть качественным с точки зрения производителя, но в то же время совершенно не качественным с позиции потребителя, а вследствие вовсе не востребованным. Кроме того, российская СМК носит ряд следующих недостатков, из-за которых ее стоит рассматривать лишь в качестве эволюционного звена:

- отсутствие системного подхода;

- ограниченность области применения;
- слабая заинтересованность предприятий.

Совсем другая ситуация складывалась в США. Вопросы качества начали подниматься еще с 1905 г. Ф. Тейлором, практиковавшим системный подход в области управления качеством. Так же стоит отметить вклад Д. Джурана и Э. Деминга работы которых так же имели большое значение в мировой практике [4].

В ходе проведения анализа СМК США выделяется ряд отличительных черт:

- использование статистики в ходе контроля качества;
- проведение усовершенствований компаний как единого целого;
- наличие контроля за исполнением плана и его изменений;
- соблюдение спирали качества.

Одним из серьезных недостатков американского подхода является нацеленность на получение быстрой прибыли в короткий промежуток времени. Этот аспект доказывается низким темпом роста производительности труда по сравнению с Японией и другими развитыми странами за последние пять лет.

Японский опыт в области СМК начал зарождаться в пятидесятые годы в период послевоенного кризиса с приглашением Э. Деминга. Его идеи, помноженные на особенности японского менталитета, позволили в краткие сроки занять лидирующие позиции на рынке и воспитать собственных специалистов.

Систему управления качества Японии характеризуют следующие аспекты:

– непосредственное участие в управлении качеством фирмы всех ее структур;

- организация «кружков качества»;
- контроль за деятельностью СМК методом инспектирования;
- применение методов статистики в процессе управления качеством.

Благодаря японскому опыту мир получил инструменты контроля и управления качеством продукции такие как: программа пяти нулей, кайдзен, канбан, justintime а также бережное производство.

Так же, как и прочие СМК японская модель имеет ряд недостатков:

- медленный рост карьеры сотрудника;
- пожизненный найм;
- главенствование индивидуальных потребностей над интересами групп.

Сравнительный анализ СМК рассматриваемых стран представлен в таблице.

Подводя итог можно сказать о том, что в современном мире инновационной экономики имеет наличие высокий уровень конкуренции в области технологичности и стоимости продукции и добиться лидирующих позиций можно лишь путем выбора правильной политики в области СМК и последующим ее усовершенствованием опираясь на внешние факторы.

Исходя из вышесказанного, России необходимо для укрепления своих позиций и завоевание новых рынков, попытаться сочетать положительные черты СМК США и Японии со своими наработками в условиях русского менталитета. А именно Правительству РФ необходимо разработать комплекс мер, создаю-

щих благоприятные условия для развития и укрепления системы менеджмента качества в стране в целом. Но при этом нужно быть осторожным не в коем случае нельзя принуждать или навязывать СМК с верху так как бизнес в настоящее время не заинтересован в повсеместном внедрении системы менеджмента качества и подобные принудительные меры могут повлечь за собой полную дискредитацию и потерю доверия к всей системы СМК. Бизнес сам должен прийти к осознанию данной необходимости в этом и заключается одна из ключевых особенностей русского менталитета.

Таблица

Сравнительный анализ систем менеджмента качества США, Японии, России

Характеристика системы	Россия	США	Япония
Система социальных ценностей	Неопределенная	Индивидуализм, свобода выбора	Взаимодействие и доверие
Роль трудовых коллективов	Экстремальное реагирование	Пассивная	Активная сопричастность
Базовый способ финансирования	За счет близости к властным структурам	Фондовый рынок	Банки
Информационная асимметрия	Предпринимательское ядро	Менеджмент	Главный банк
Временной горизонт инвестирования	Мало предсказуемый	Краткосрочный	Долгосрочный
Стоимость капитала	Неопределенная	Высокая	Низкая
Рынок капитала	Неликвидный	Высоколиквидный	Относительно ликвидный
Основная экономическая единица	Конгломерат	Компания	Финансово-промышленная группа
Оплата менеджмента	С высокой дисперсией	Высокая	Низкая
Структура акционерного капитала	В высокой степени неопределенная	Дисперсная	Сконцентрированная

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОСТ ISO 9000-2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента : пер. с англ. – М. : Дело, 2013. – 350 с.
- Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
- Гуру менеджмента качества и их концепции [Электронный ресурс] / Э. Деминг, Дж. Джуран, Ф. Кросби, К. Исикава, А. Фейгенбаум, Т. Тагути. – Режим доступа: <http://www.management.com.ua/qm/qm009.html>.
- Управление качеством, текст лекций : учеб. пособие / А. И. Гагарин, В. А. Журавлев. – Новосибирск : СГГА, 2012. – 241 с.

© Д. В. Ищук, А. И. Гагарин, 2017

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ВИДЕОСЦЕН ТЕРРИТОРИИ ПО МАТЕРИАЛАМ АЭРОФОТОСЪЕМКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС КАРТА-2011

Татьяна Александровна Хлебникова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела, тел. (383)343-29-55, e-mail: t.a.hlebnikova@ssga.ru

Каршия Сериковна Мукатова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (383)361-01-59, e-mail: karshiya2011@mail.ru

Данная статья посвящена исследованиям в области трехмерного моделирования. Приводятся результаты анализа оценки точности построения трехмерных видеосцен территории по материалам аэросъемки. На основе проведенных исследований автор рассказывает о способах использования ЦМР в местах со сложным и равнинным рельефом

Ключевые слова: геодезия, аэрофотоснимки, средняя квадратическая погрешность, трехмерная видеосцена участка территории, трехмерные модели.

STUDY OF THE TECHNIQUE OF CREATING THREE-DIMENSIONAL SCENES AREAS ON AERIAL PHOTOGRAPHS USING THE GIS MAP 2011

Tatiana A. Khlebnikova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., D. Sc., Professor of the Department of Engineering Geodesy and Surveying, tel. (383)343-29-55, e-mail: t.a.hlebnikova@ssga.ru

Karshiya S. Mukatova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (383)361-01-59, e-mail: karshiya2011@mail.ru

This article is devoted to research in the field of three-dimensional modeling. The results of the analysis evaluating the accuracy of building a three-dimensional video scenes site on the aerial photos. Based on the conducted research, the author tells about how to use the DEM in areas with complex and flat terrain

Key words: geodesy, aerial photos, mean square error, three-dimensional videoscans plot area, three-dimensional models.

Трехмерная измерительная видеосцена–трехмерная цифровая модель участка территории (3D ЦМТ), включающая в себя цифровую модель рельефа и модель (модели) других объектов, расположенных в границах рассматриваемой территории, предназначенная для визуализации в статистическом или динамическом режимах и расчетно-измерительных операций с использованием специальных программных средств геоинформационных систем (ГИС) [1].

Анализ качества построения трехмерных видеосцен, изучение факторов, влияющих на появление ошибок весьма важны для последующей обработки и применения видеосцен территории в практике использования для различных инженерных проектов.

Целью данной работы ставилось создание трехмерной видеосцены на участок территории средствами ГИС Карта-2011 по материалам аэрофотосъемки, определение точности построения видеосцены. Для достижения поставленной цели были выполнены следующие задачи:

- создание цифровой модели местности, что включает в себя построение цифровой модели рельефа и цифровой модели объектов по ортофотоплану;
- подготовка каталога координат и высот контрольных точек;
- вычисления по оценке точности построения 3D ЦМТ;
- формирование выводов по проделанной работе.

Исходными данными являлись производственные аэрофотоснимки с характеристиками: масштаб залета – 1 : 9 400, фокусное расстояние АФА – 153 мм, формат кадра 23 × 23 см.

Средние квадратические погрешности определения координат и высот точек цифровой модели местности по материалам аэрокосмических съемок, зависят от погрешности опорных точек, качества аэрофотоснимков, измерений, параметров используемого компьютера и т. д. [1].

Точность трехмерных моделей участка территории будет зависеть от точности исходных данных, по которым в последствии будут построены модели; от точности создания текстуры трехмерных объектов [2].

Исследование выполнялись по цифровым моделям рельефа, полученными по оцифрованным горизонталям. Горизонтالي строились по стереоскопическим моделям. Построение цифровых моделей рельефа (регулярной, нерегулярной) производилось с использованием программного продукта ГИС-Карта 2011. После выбора необходимых команд с помощью инструментария программы создается ЦМР. Следует отметить, что построение ЦМР осуществлялось только по оцифрованным горизонталям. Другие объекты, имеющие абсолютные высоты и способные уточнить модель, такие как отметки высот, не использовались.

Сопоставление значений абсолютной высоты в разных ЦМР с их контрольными значениями производилось с использованием программного продукта ГИС-Карта 2011. Были измерены абсолютные значения высот, после чего их использовали для сравнения с контрольными значениями высот. Производилась обработка полученных результатов и, в последствии, расчет средних квадратических погрешностей результатов измерений.

Выполнение детальной оценки точности требует создание нескольких ЦМР с разными параметрами. Главным отличием их между собой – размер элемента матрицы «Размер элемента (м)», который в этом случае будет соответствовать значениям «1.0», «5.0», «10.0», «20.0».

Кроме построения регулярной GRID-модели выполнялось построение и нерегулярной TIN-модели.

Из имеющихся 217 точек каталога, с известными высотами были выбраны 22 контрольных точки. Эти точки выбраны и для других ЦМР. Сначала производилось измерение значений высот точек на экране монитора. Стоит отметить, что масштаб изображений во всех случаях был один и тот же М 1 : 2000.

Расхождение абсолютных высот точек вычислялось по формуле:

$$\Delta h = H_{\text{изм}} - H_{\text{контр}}, \quad (1)$$

где Δh – погрешность между практическими и теоретическими отметками высоты (м);

$H_{\text{изм}}$ – измеренное значение высоты контрольной точки, которое отображается при наведении на точку;

$H_{\text{контр}}$ – контрольное или теоретическое значение высоты контрольной точки, которое подписано на растре;

Расчет относительной ошибки производился по следующей формуле (2), приведенной ниже (таблица):

$$\vartheta = \frac{|\Delta h|}{n}, \quad (2)$$

где ϑ – средняя погрешность высот ЦМР;

$|\Delta h|$ – сумма значений Δh по модулю;

n – количество контрольных точек, выбранных для измерений, в данном случае 22.

Подсчет средней квадратической погрешности производится по формуле (таблица):

$$m = \sqrt{\sum \Delta h^2 / n}, \quad (3)$$

где m – средняя квадратическая погрешность высот точек [3, 4, 5].

Таблица

Результаты оценки точности высот по контрольным точкам в ГИС Карта-2011

Число точек n , погрешности ϑ , m	Размер ячеек матрицы, м				TIN
	1,0	5,0	10,0	20,0	
n	22	22	22	22	22
ϑ	0,02	0,06	0,33	0,55	0,18
m	0,05	0,11	0,43	0,93	0,22

В результате проведенных исследований была произведена оценка точности цифровой модели рельефа полученной средствами ГИС Карта-2011. Следует отметить, что модели, построенные в виде нерегулярной триангуляционной сети (TIN), представляет местность точнее. И ее предпочтительнее использо-

вать в местах со сложным рельефом, например, в горах или всхолмленных территориях. Но стоит помнить, подобные модели сложны в обновлении.

Что касается регулярной ЦМР, точность будет зависеть от размера элемента матрицы. Чем больше элемент, тем больше будут возрастать погрешности. Именно этот факт доказывают приведенные результаты. Количество получаемых данных резко возрастает при уменьшении размера элемента матрицы.

В то же время, еще одним фактором, влияющим на точность измерений по ЦМР является масштаб отображения изображения на мониторе компьютера. Чем крупнее масштаб, тем выше точность проводимых измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Журкин И. Г., Хлебникова Т. А. Цифровое моделирование измерительных трехмерных видеосцен : монография. – Новосибирск : СГГА, 2012. – 246 с.
2. Павленко А. В. Разработка методики создания фотограмметрических 3D-моделей местности по аэрокосмическим снимкам : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2006. – 23 с.
3. Хлебникова Т. А., Горобцов С. Р. Автоматизированные системы обработки геопространственных данных. Цифровое моделирование рельефа в ГИС «Панорама» : учеб.-метод. пособие. – Новосибирск : СГГА, 2013. – 62 с.
4. Ассур В. Л., Филатов А. М. Практикум по геодезии : учеб. пособие для техникумов / под ред. З. Н. Чумаченко. – М. : Недра, 1985. – 358 с.
5. Подшивалов В. П., Нестеренок М. С. Инженерная геодезия : учебник / под ред. Ю. А. Мисюль. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 463 с.

© Т. А. Хлебникова, К. С. Мукатова, 2017

ФАЗЗИНГ. ПОИСК УЯЗВИМОСТЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗ НАЛИЧИЯ ИСХОДНОГО КОДА

Илья Олегович Томилов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (961)225-78-98, e-mail: tio28@yandex.ru

Александр Владимирович Трифанов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант, тел. (923)257-37-48, e-mail: trifanov.alex@mail.ru

В данной работе рассматривается применение технологии фаззинг (Fuzzing) для тестирования программного обеспечения на наличие уязвимостей, когда вместо ожидаемых входных данных программе передаются случайные или специально сформированные данные. Рассмотрены основные типы, методы, этапы фаззинга и их эффективность. Продемонстрирован пример использования фаззера при поиске реальных уязвимостей, которые можно либо учесть и исправить, тем самым повысив безопасность приложения, либо используя их атаковать данное программное обеспечение.

Ключевые слова: фаззинг, поиск уязвимостей в приложениях, технологии автоматизированного тестирования программного обеспечения, тестирование безопасности.

FUZZING. GRAY-BOX METHOD

Ilya O. Tomilov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (961)225-78-98, e-mail: tio28@yandex.ru

Aleksandr V. Trifanov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., graduate student, tel. (923)257-37-48, e-mail: trifanov.alex@mail.ru

In this paper, we consider the use of Fuzzing technology to test software for vulnerabilities, when instead of the expected input data, random or specially generated data is transmitted to the program. The main types, methods, stages of fuzzing and their effectiveness are considered. An example is shown of using the phaser in the search for real vulnerabilities, which can either be taken into account and corrected, thereby increasing the security of the application, or using them to attack this software.

Key words: Fuzzing, vulnerability scanning in applications, automated software testing technologies, security testing.

В современных приложениях актуальна тема уязвимостей различного рода: переполнение буфера, утечки памяти, плохое шифрование, недостаточная проверка входных данных. Некоторые разработчики программного обеспечения в своей деятельности успешно применяют статический анализ кода (на эта-

пе компиляции), а также динамический (в процессе выполнения кода)[2]. При анализе компилируемого кода с точки зрения безопасности, под динамическим анализом часто подразумевают именно фаззинг. Преимуществом фаззинга является практически полное отсутствие ложных срабатываний, что довольно часто встречается при использовании статических анализаторов [3].

Фаззинг – это технология автоматизированного тестирования программного обеспечения с целью выявления потенциальных уязвимостей, которая охватывает большое количество граничных случаев путем порождения некорректных входных данных. В качестве входных данных при этом могут выступать обрабатываемые приложением файлы, информация, передающаяся по сетевым протоколам, функции прикладного интерфейса и т. д.

На стыке методов структурного и функционального тестирования находится метод «серого ящика». При тестировании данным методом исследователь не имеет полной спецификации программы и исходных кодов, как это бывает при тестировании методом «белого ящика», однако знаний о системе больше чем при тестировании методом «черного ящика».

Часто подразумевается, что знание о тестируемом программном обеспечении получаются в ходе реверсивной инженерии. На основе полученных таким путем знаний планируется и выполняется ряд мероприятий по тестированию [4].

В зависимости от метода генерации данных принято разделять подход к фаззингу на два класса:

- мутация данных. Новые данные получаются за счет незначительных изменений существующих данных;

- генерирование данных. Данные подготавливаются заранее, на основе протоколов или в соответствии с заданными правилами.

Следующие типы фаззинга, так или иначе, относятся к одному из вышеперечисленных классов:

- использование заранее подготовленных текстовых данных. Используется для тестирования реализации протоколов. Вместе с формальным описанием протокола разработчик может подготовить ряд текстовых данных, которые должны надлежащим образом обрабатываться программой, реализующей протокол;

- использование случайных данных. Это наименее эффективный из возможных подходов. Целевой программе передается большое количество случайных данных. При возникновении сбоя, очень сложно определить ее причину;

- ручное изменение данных протокола. Исследователю известен протокол, и он пытается добиться аномального поведения исследуемого программного обеспечения за счет внесения ошибочных данных. В связи с отсутствием автоматизации мало эффективен;

- полный перебор мутаций данных, подготовленных в соответствии с протоколом. Подход уменьшает объем тестов за счет использования знаний о протоколе. Однако в данные вносятся всевозможные мутации за счет этого объем данных велик;

– осознанное внесение изменений в данные подготовленные в соответствии с протоколом. Для проведения данного вида тестирования должны быть проведены дополнительные исследования с целью определения, какие части данных должны оставаться константами, а какие изменяться. Подход является наиболее интеллектуальным, однако увеличивается затрата времени исследователя.

По типу воздействия фазеры можно разделить на несколько классов: локальные, удаленные, в памяти и универсальные.

Локальные фазеры делятся на следующие типы:

– фазеры командной строки. Используются для выявления ошибок, связанных с разбором входных параметров программ;

– фазеры переменных окружения. Используются для выявления ошибок, связанных с обработкой данных, получаемых через переменные окружения;

– фазеры файлов. Используются для тестирования программного обеспечения, принимающего файлы в качестве входных данных;

Удаленные фазеры бывают следующих типов:

– фазеры сетевых протоколов. В зависимости от сложности протокола применяются фазеры соответствующей сложности;

– фазеры web-приложений. Получили особую актуальность с развитием Web 2.0;

– фазеры web-браузеров. Тестируется правильность разбора, как HTML-тэгов, так и других поддерживаемых расширений. Особо стоит выделить фазеры com-объектов поддерживаемых браузерами.

Для демонстрации использования фазера на практике, рассмотрим уязвимость, которая была найдена с помощью IOCTL Fuzzer. В качестве тестируемого приложения будет выступать антивирусный продукт – Trend Micro Titanium aximum Security [1].

Вскоре после запуска фазера происходит аварийное завершение работы системы, в выводе удаленного отладчика режима ядра отображается следующее сообщение, с информацией о последнем обработанном фазером IOCTL запросе:

```
'C:\Program Files\Trend Micro\AMSP\coreServiceShell.exe' (PID:
792) '\Device\TmComm' (0x81d6a030)
[\SystemRoot\system32\DRIVERS\tmcomm.sysIOCTL Code: 0x9000402b, Method:
METHOD_NEITHER
InBuff: 0x018fc080, InSize: 0x0000004c
OutBuff: 0x018fc080, OutSize: 0x0000004c
```

Как видно, в данном фрагменте фигурируют имена драйвера и процесса TrendMicro. Приступим к реверсингу уязвимого драйвера tmcomm.sys, начав с процедуры обработки IRP запросов к устройствам данного драйвера:

```
int __stdcall sub_1E8BE(intDriverObject, char *Irp)
{
    StackLocation = *((_DWORD *)Irp + 24);
    IoStatus = Irp + 28;
    *((_DWORD *)Irp + 7) = 0;
    MajorFunction = *(_BYTE *)StackLocation;
    if (MajorFunction == 2)
        goto LABEL_12;
```

```

    if (MajorFunction > 0xDu)
    {
        // обработка IRP запросов типа IRP_MJ_DEVICE_CONTROL
        if (MajorFunction <= 0xFu)
        {
            // извлечение параметров IOCTL запроса из структуры IO_STACK_LOCATION
            Type3InputBuffer = *(_DWORD *) (StackLocation + 0x10);
            UserBuffer = *((_DWORD *) v6 + 15);
            InputBufferLength = *(_DWORD *) (StackLocation + 8);
            OutputBufferLength = *(_DWORD *) (StackLocation + 4);
            v27 = IoStatus;
            v24 = OutputBufferLength;
            // дальнейшая обработка IOCTL запроса
            v5 = sub_1F7A6 * (_DWORD *) (StackLocation + 0xC),
            (int) &InputBufferLength);
            goto LABEL_9;
        }
        // ...
    }
    // ...
    return v5;
}

```

Как видно по приведенному псевдокоду, обработка IOCTL запросов осуществляется в процедуре `sub_1F7A6()`:

```

int __stdcall sub_1F7A6(int ControlCode, int a2)
{
    v7 = 0xC00000BBu;
    v6 = 0;
    v2 = ExGetPreviousMode();
    v3 = 0;
    if (off_34CB4)
    {
        v4 = 0;
        // Поиск процедуры дальнейшей обработки IOCTL запроса по значению
        // ControlCode. Для 0x9000402b (значение, которое было выявлено при
        // фаззинге)
        // будет вызвана процедура sub_1FF38()
        while (*(int *) ((char *) &dword_34CB0 + v4) != ControlCode)
        {
            ++v3;
            v4 = 8 * v3;
            if (!*(&off_34CB4 + 2 * v3))
                goto LABEL_7;
        }
        v6 = *(&off_34CB4 + 2 * v3);
    }
    LABEL_7:
    if (v2 == UserMode)
    {
        // проверка входного и выходного буферов
        ProbeForRead(*(const void *) (a2 + 8), *(_DWORD *) a2, 1u);
        ProbeForWrite(*(PVOID *) (a2 + 12), *(_DWORD *) (a2 + 4), 1u);
    }
}

```

Полный код всех процедур, которые участвуют в обработке IOCTL запроса, приводиться не будет по причине его громоздкости.

В ходе проведенного реверсинга было выяснено, что IOCTL запрос с кодом 0x9000402b используется для вызова из пользовательского приложения оригинальных обработчиков тех системных вызовов, которые были перехвачены драйвером антивирусной защиты. При этом во входном буфере по нулевому смещению находится байт, значение которого определяет то, какой системный вызов следует вызвать (например, для NtCreateFile() это значение равно 0x2713). Все остальное пространство входного буфера используется для хранения указателей на структуры (UNICODE_STRING, OBJECT_ATTRIBUTES и другие), которые следует заполнить и передать в качестве параметров для системного вызова.

Уязвимость, позволяющая выполнить произвольный код с наивысшими привилегиями, содержится в функции, которая непосредственно осуществляет системный вызов. Она заключается в отсутствии проверок рассмотренных выше указателей на параметры системного вызова:

```
int __thiscall sub_288AA(void *this, int InputBuffer, int a3, int a4)
{
    // извлечение параметров для системного вызова из входного буфера
    v18 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 56);
    v17 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 32);
    v12 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 36);
    v14 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 40);
    v15 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 44);
    v11 = (HANDLE *) (a3 + 8);
    ObjAttr = *(_DWORD *) (a3 + 0x3C);
    v10 = (int) this;
    StringBuffer = *(_DWORD *) (InputBuffer + 0xC);
    v13 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 52);
    UnicodeString = *(_DWORD *) (InputBuffer + 0x44);
    v19 = *(struct _IO_STATUS_BLOCK **) (a3 + 0x40);
    StringLen = *(_DWORD *) (InputBuffer + 0x14);
    v16 = *(_DWORD *) (InputBuffer + 48);
    if (StringBuffer && UnicodeString && ObjAttr && v19 && StringLen)
    {
        // заполнение структуры UNICODE_STRING
        *(_DWORD *) (UnicodeString + 4) = StringBuffer;
        *(_WORD *) (UnicodeString + 2) = StringLen;
        *(_WORD *) UnicodeString = StringLen;
        // заполнение структуры OBJECT_ATTRIBUTES
        *(_DWORD *) ObjAttr = 24;
        *(_DWORD *) (ObjAttr + 4) = 0;
        *(_DWORD *) (ObjAttr + 12) = 0x240u;
        *(_DWORD *) (ObjAttr + 8) = UnicodeString;
        *(_DWORD *) (ObjAttr + 16) = 0;
        *(_DWORD *) (ObjAttr + 20) = 0;
        // вызов оригинального обработчика системного вызова NtCreateFile()
        result = sub_185C2(v10, v11, v12, (OBJECT_ATTRIBUTES
*) ObjAttr, v19, 0, v13, v14, v15, v16, 0, 0, a4);
        if (result < 0)
            *v11 = (HANDLE) -1;
    }
    else
    {
```

```
    result = 0xC000000Du;
    *(_DWORD *) (InputBuffer + 4) = 0xC000000Du;
}
return result;
}
```

Таким образом, путем передачи уязвимому драйверу специальным образом сформированного буфера атакующий может переписать произвольным значением произвольный байт памяти в пространстве ядра.

Стоит отметить, что рассмотренная уязвимость, не смотря на возможность локального выполнения произвольного кода в пространстве ядра, имеет низкую степень опасности. Это связано с тем, что необходимое для эксплуатации уязвимости устройство \Device\TmComm может быть открыто только пользователем с наивысшими привилегиями.

Таким образом, уязвимость представляет исключительно образовательную ценность, и ее эксплуатация в реальных условиях является бессмысленной.

Обнаружение даже одной уязвимости в популярном приложении за короткий срок в автоматическом режиме можно считать свидетельством достаточной эффективности технологии. Долгое время считалось, что фаззинг является слишком тяжеловесным подходом к обнаружению программных дефектов, и полученные результаты не оправдывают затраченных усилий и ресурсов. Однако, современные тенденции развития индустрии производства программного обеспечения позволяют по-новому взглянуть на эту проблему. Тестирование безопасности в общем, и фаззинг в частности, нужны нам для того, чтобы, после выпуска продукта на рынок не подвергать пользователей атакам злоумышленников нашедших уязвимости, не терять престиж компании, и как следствие, не подвергаться значительным финансовым затратам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обновление программы IOCTLFuzzer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.cr4.sh/2010/12/обновление-программы-ioctl-fuzzer.html>.
2. Автоматическое тестирование программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/128503/>.
3. Быстрый security-oriented fuzzing с AFL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/259671/>.
4. Саттон М., Грин А., Амини П. Fuzzing: исследование уязвимостей методом грубой силы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://i.booksgid.com/web/online/42526>.

© И. О. Томилов, А. В. Грифанов, 2017

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ ФИЛЬТРОВ

Галина Вячеславовна Симонова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры метрологии и технологии оптического производства, e-mail: kaf.metrol@snga.ru

Ирина Николаевна Шарыпова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры метрологии и технологии оптического производства, тел. (951)390-82-47, e-mail: irina.sharypova.1995@mail.ru

Явление интерференции находит широкое применение для формирования световых потоков в заданных спектральных интервалах, а также управлением энергетическими характеристиками прошедших и отраженных световых потоков.

Ключевые слова: интерференционный фильтр, температурная нестабильность, толщина слоя, показатель преломления, амплитуда отраженного сигнала.

EVALUATION OF THERMAL INSTABILITY OF INTERFERENCE FILTERS

Galina V. Simonova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Metrology and Technology of Optical Production, e-mail: kaf.metrol@snga.ru

Irina N. Sharypova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Metrology and Technology of Optical Production, tel. (951)390-82-47, e-mail: irina.sharypova.1995@mail.ru

The phenomenon of interference is widely used for the formation of the light fluxes in different spectral intervals, and the energy characteristics of the past and reflected light fluxes.

Key words: interference filter, temperature instability, layer thickness, refractive index, amplitude of the reflected signal.

Светофильтрами называются устройства, меняющие спектральный состав или энергию падающей на них световой волны, не меняя (или почти не меняя) формы ее фронта.

Интерференционный светофильтр состоит из тонкого плоскопараллельного диэлектрического слоя с показателем преломления n , на обе поверхности которого нанесены отражающие слои с коэффициентом отражения R (рисунок). На выходе системы образуется бесконечная последовательность убывающих по амплитуде лучей с равной разностью хода между ними, которые интерферируют между собой.

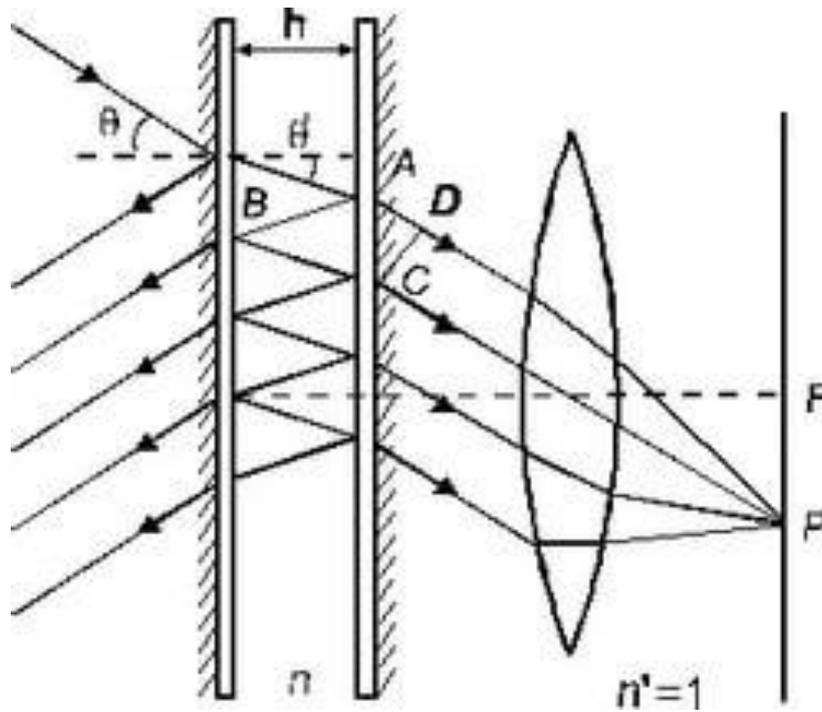


Рис. Схема интерференционного фильтра

Отражение света от двух параллельных плоскостей приводит к образованию локализованных в бесконечности интерференционных полос равного наклона. Разность хода двух соседних интерферирующих лучей Δ определяется соотношением:

$$\Delta = n(ABC) - n'(AO) = 2h\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta} = 2h \cos \theta', \quad (1)$$

где h – толщина диэлектрического слоя;

θ – угол падения света;

θ' – угол преломления;

n – показатель преломления диэлектрика;

n' – показатель преломления окружающей среды ($n' = 1$).

Принцип действия интерференционных фильтров основан на волновых свойствах света и взаимодействии когерентных световых потоков.

Это явление находит широкое применение для формирования световых потоков в заданных спектральных интервалах, а также управлением энергетическими характеристиками прошедших и отраженных световых потоков.

Явление интерференции наблюдается в тонком слое различных веществ, несмешивающихся жидкостей, например керосин либо масло на поверхности воды, а так же в мыльных пузырях, бензине, на крыльях бабочек.

Для получения нужного эффекта на поверхность прозрачной пластины наносят несколько (от 10 до 200) слоев с чередующимися высоким и низким показателями преломления.

Примеры наносимых соединений:

- показатель 2.2-2.3: PbCl_2 , TiO_2 , ZnS ;
- показатель 1.3-1.4: MgF_2 , SiO_2 , Na_3AlF_6 .

Толщина каждого слоя тщательно выдерживается, слои наносятся методом вакуумного напыления. Точные значения толщин слоев определяют положение максимума кривой пропускания, а от числа слоев зависит ширина полосы пропускания фильтра и степень подавления ненужной части спектра.

Однако, чем выше требования к положению максимума, а также ширине заданного спектрального интервала, тем сильнее влияние возможных температурных искажений, обусловленных как изменением показателя преломления самой пленки, так и изменением толщины слоя.

Поскольку толщина интерференционного фильтра, как правило, не превышает миллиметр, то изменение этой толщины для, например, оптического стекла, при изменении температуры на 10°C составит примерно 1 нм, что существенно не повлияет на эксплуатационные характеристики фильтра. Однако, следует учитывать не только изменение геометрических размеров, но и изменение показателя преломления при изменении температуры, а, следовательно, изменение оптической длины пути интерферирующих лучей в среде. В этом случае изменение максимума интерференционного распределения может составить уже несколько нанометров, что существенно в практике прецизионных измерений. Поэтому, оценка таких изменений в условиях значительных температурных диапазонов имеет прикладное значение.

Кроме этого, при разных коэффициентах термического расширения, могут возникать механические напряжения на границах разных слоев, что также влияет на показатель преломления и амплитуду отраженного сигнала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бутиков Е. И. Оптика. – Изд. 2-е. – СПб. : Невский диалект, 2003. – 480 с.
2. Физика. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1999. – 944 с.
3. Сивухин Д. В. Общий курс физики. – М. : Наука, 1985. – 792 с.
4. Савельев И. В. Курс общей физики. – М. : Наука, 1987. – 368 с.

© Г. В. Симонова, И. Н. Шарыпова, 2017

КОНЦЕПЦИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Лев Николаевич Сидоров

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (993)006-44-95, e-mail: lev-sidorov@yandex.ru

Евгений Владимирович Грицкевич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (383)344-29-29, e-mail:kaf.nio@ssga.ru

Рассматривается концепция создания программно-технического комплекса, позволяющего проводить виртуальные испытания современных систем технического зрения различного назначения с целью разработки структуры и выбора элементной базы, проектируемой или модифицируемой системы, оптимального согласования параметров звеньев системы на уровне функциональной схемы, предварительной настройки модулей, апробации алгоритмов цифровой обработки.

Ключевые слова: программно-технический комплекс, виртуальные испытания, имитационное компьютерное моделирование, система технического зрения, оптико-электронная система, оптимальное согласование.

THE CONCEPT OF A VIRTUAL LABORATORY FOR TESTING OF VISION SYSTEMS

Lev N. Sidorov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (993)006-44-95, e-mail: lev-sidorov@yandex.ru

Evgenij V. Gritskovich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Nanosystems and Optics, tel. (383)344-29-29, e-mail: kaf.nio@ssga.ru

Discusses the concept of creating a software and hardware complex, allowing to carry out virtual testing advanced vision systems for various purposes with the aim of developing the structure and selection of the circuitry to be designed or modified systems, optimal coordination of the parameters of the components of the system-level functional diagram, preset modules, testing of algorithms of digital processing.

Key words: software and hardware complex, virtual testing, computer simulation, vision system, electro-optical system, optimum matching.

При разработке, настройке, эксплуатации и модификации систем технического зрения (СТЗ) возникают проблемы выбора как комплектующих изделий, так и процедур обработки, обеспечивающих минимизацию информационных потерь при получении (детектировании) сигналов и их анализе. Основные трудности связаны с большим количеством вариантов возможных реализаций.

Объективно оценить эффективность каждого варианта можно только с помощью компьютерной модели [1, 2]. На практике, при создании новых оптико-электронных информационно-измерительных систем (ОЭИИС) или их адаптации к конкретным условиям применения, используется методика примитивной сборки, когда под базовый элемент будущей системы (например, новый фотоприемник) подбираются другие элементы из тех, которые есть в наличии. Не выполняется оптимизационная подстройка звеньев, и корректировка процедур цифровой обработки.

В этой связи, ставится задача разработки инструмента, обеспечивающего всесторонний анализ и синтез оптико-электронных систем (ОЭС) на виртуальном уровне. Решение этой задачи предполагает создание программно-технического комплекса (ПТК) для проведения виртуальных испытаний ОЭС. Особенно актуально использование ПТК при исследовании систем, для которых проведение натурных испытаний затруднительно или не представляется возможным по причинам, связанным с безопасностью человека (например, для приборов, предназначенных для нужд МЧС или министерства обороны). Имитационная компьютерная модель (ИКМ) позволит анализировать вероятное поведение системы в любых физически возможных ситуациях. Современные СТЗ, как правило, имеют в своем составе несколько информационных каналов: прибор ночного видения, тепловизор, дневную телевизионную камеру, измерительный канал для фиксации пространственного положения объектов и слежения за ними. В этих информационных каналах используются различные фотоприемные устройства и оптические системы.

На рис. 1 показана структурная схема одного из возможных вариантов мультиспектральной (многодиапазонной) многоканальной ОЭИИС.

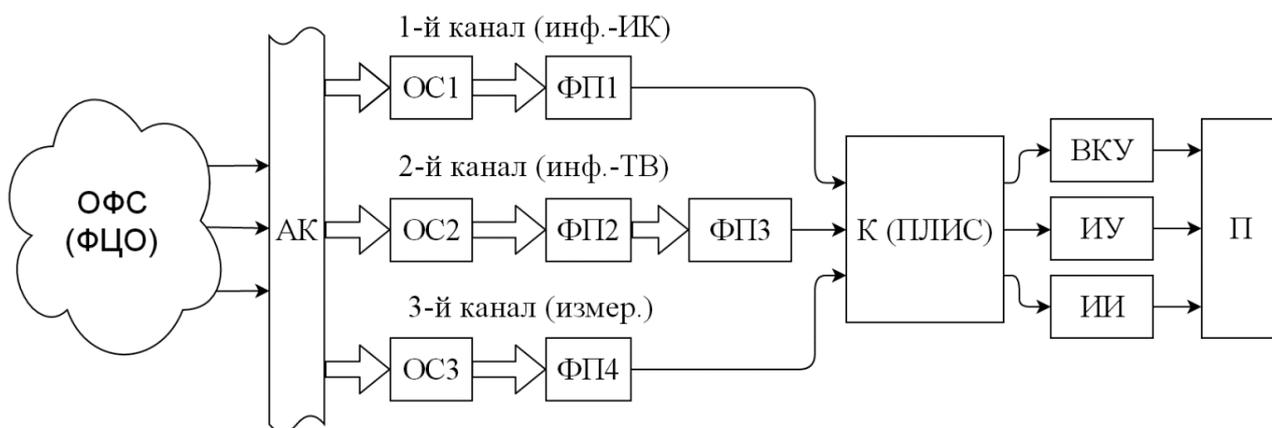


Рис. 1. Структурная схема мультиспектральной многоканальной оптико-электронной информационно-измерительной системы:

ОФС (ФЦО) – объектно-фоновая ситуация (фоно-целевая обстановка); АК – атмосферный канал; ОС – оптическая система; ФП – фотоприемник; К (ПЛИС) – компьютер (программируемая логическая интегральная схема); ВКУ – видеоконтрольное устройство; ИУ – исполнительное устройство; ИИ – индикатор измерений; П – потребитель; ИК – инфракрасный канал; ТВ – телевизионный канал

Возникает проблема совместимости каналов между собой. В настоящее время эта проблема решается в основном опытно-экспериментальным путем при монтаже, сборке и настройке ОЭИИС, что не обеспечивает оптимальную совместимость каналов и приводит к значительным потерям информации. Наличие у разработчиков такого мощного инструмента, как виртуальная лаборатория, позволит производить заблаговременную настройку различных каналов по критерию максимальной информационной эффективности. Очевидно, что такой инструмент также даст возможность проводить обучение персонала, что немаловажно при высокой стоимости изучаемых приборов.

На рис. 2 представлена схема «традиционной» технологии создания новой СТЗ, применяемой в настоящее время.

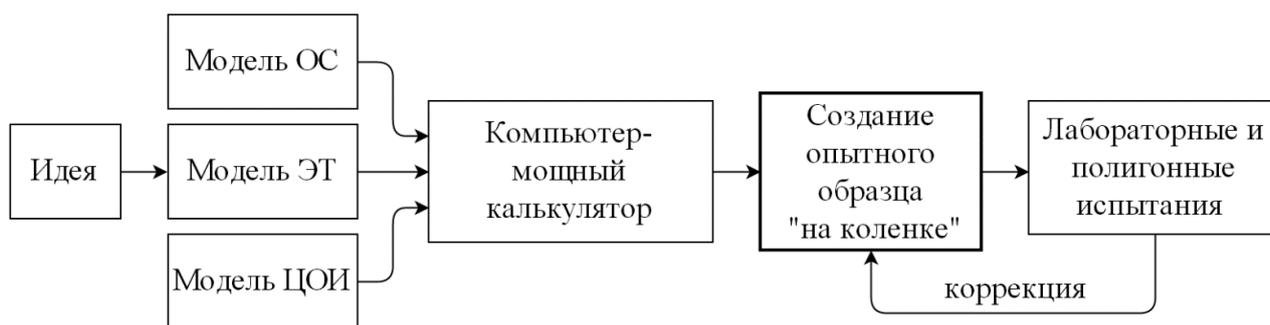


Рис. 2. Условная схема «традиционной» технологии создания новой системы технического зрения:

ОС – оптическая система; ЭТ – электронный тракт; ЦОИ – цифровая обработка изображений

При использовании такой технологии основные компоненты СТЗ проектируются и изготавливаются, либо применяются в качестве готовых узлов, отдельно друг от друга, а синтез изделия осуществляется на уровне физической модели (опытного образца). На этом же уровне происходит коррекция системы путем подстройки параметров различных блоков между собой. Компьютер в данном случае используется в основном при расчете отдельных компонентов изделия, например, оптической системы. Такое использование можно было бы назвать режимом мощного калькулятора.

На рис. 3 показана схема «виртуальной» технологии создания СТЗ.

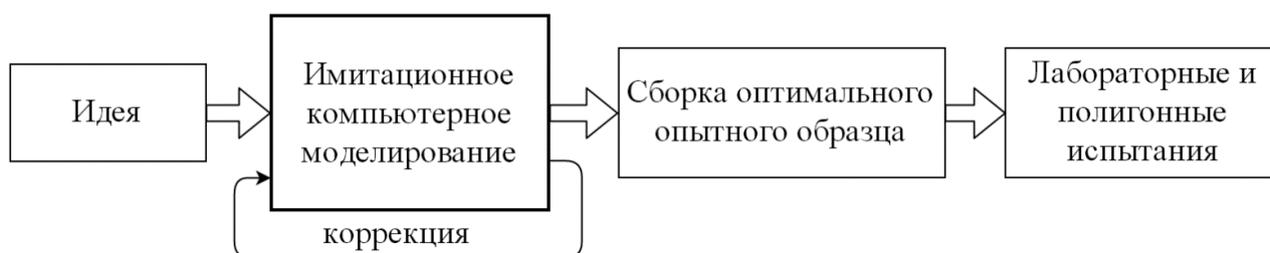


Рис. 3. Условная схема «виртуальной» технологии создания новой системы технического зрения

Здесь использование компьютера при проектировании изделия носит «сквозной» характер, то есть сначала создается оптимальная имитационная модель системы с заранее согласованными параметрами отдельных звеньев по критерию, характеризующему обобщенную функциональную эффективность СТЗ, а затем уже изготавливается опытный образец.

Центр тяжести разработки новых и модификации существующих СТЗ переносится с натурального макетирования физических образцов прибора в условиях лаборатории или полигона в сферу компьютерного моделирования, что требует создания сквозной математической модели оптико-электронного тракта, а также разработки методологии проведения виртуальных исследований. Особенностью этой методологии является возможность отображения результатов работы системы в реальном времени на экране монитора так, как это будет в дальнейшем реализовано в действующем приборе [3]. То есть, на экране компьютерного дисплея предполагается генерировать изображение, выводимое на экран видеоконтрольного устройства (ВКУ) СТЗ. Визуализация выходного изображения предоставляет возможность субъективной оценки качества системы, еще не существующей на физическом уровне. Именно такой подход обеспечивает в дальнейшем возможность мультимедийного обучения персонала для работы с СТЗ. В оптико-электронном приборостроении в настоящее время практически отсутствуют интегрированные компьютерные модели, позволяющие «видеть» результаты работы визуализирующего прибора. Сейчас в приборостроении в основном используются расчетные программы, «обслуживающие» моделирование отдельных звеньев прибора (оптической системы, фотоприемника, электронного тракта).

Встраивание в модель программных модулей-эмуляторов, реализующих процедуры цифровой обработки по отношению к генерируемому изображению, позволит в реальном времени отображать результаты воздействия применяемых алгоритмов на информационные характеристики выходного изображения и производить правильный выбор требуемого алгоритма, наиболее подходящего для выполнения конкретной функциональной задачи, решаемой прибором.

Виртуальная лаборатория будет представлять собой пакет программ, ориентированный на персональные компьютеры широкого назначения и работающий под управлением общедоступных операционных систем с использованием стандартного периферийного оборудования. Имитационная компьютерная модель должна иметь интерфейсную оболочку, позволяющую вести работу в профессиональном терминологическом пространстве в интерактивном диалоговом режиме через систему меню и подсказок. Модель разрабатывается по принципу открытой архитектуры, которая обеспечивает адаптируемость программного продукта к требованию конкретного потребителя, а также модифицируемость по мере развития элементной базы и появления новых принципов обработки оптической информации. Важной составной частью модели является информационно-справочная система, обеспечивающая информационную поддержку моделирования. Обучающие программные модули предназначены, во-первых,

для методического обеспечения процесса моделирования, а, во-вторых, для целей обучения персонала, работающего с системами технического зрения.

ПТК будет применяться в научно-технических подразделениях организаций и предприятий, связанных с разработкой, монтажом, наладкой и эксплуатацией систем видеонаблюдения, видеорегистрации, обеспечения безопасности (обнаружения, опознавания, идентификации интересующих объектов, измерения их параметров, предсказания поведения и слежения за ними). Особый интерес представляет имитационное моделирование автоматизированных устройств ввода оптической информации, предназначенных для работы в составе систем управления беспилотными летательными аппаратами и автомобилями, а также современных геодезических приборов (трассеров, тахеометров). Кроме того, ПТК обеспечит оптимальное согласование параметров и характеристик измерительного и визуального каналов в современных оптико-электронных информационно-измерительных комплексах, а также каналов, работающих в различных спектральных диапазонах (дневного, ночного, тепловизионного).

Применение виртуальной лаборатории обеспечит разработку современных СТЗ в полном соответствии с их функциональным назначением, условиями эксплуатации и критериями эффективности, позволит адаптировать их для выполнения конкретных задач, оптимизировать структуру, проводить оптимальное согласование параметров отдельных модулей между собой [4, 5], а также бесконфликтно встраивать новые модули в систему при ее модификации, определять реальные диапазоны применимости СТЗ, заблаговременно выявлять экстремальные ситуации, которые могут возникнуть при эксплуатации таких систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малинин В. В. Моделирование и оптимизация оптико-электронных приборов с фотоприемными матрицами. – Новосибирск : Наука, 2005. – С. 256.
2. Торшина И. П. Компьютерное моделирование оптико-электронных систем первичной обработки информации. – М. : Университетская книга : Логос, 2009. – С. 248.
3. Грицкевич Е. В. Моделирование процесса визуализации изображения в оптико-электронных наблюдательных приборах // Сб. трудов конференции «Оптика и образование – 2008» / под общ. ред. А. А. Шехонина. – СПб. : СПбГУИТМО, 2008. – С. 73–74.
4. Грицкевич Е. В., Звягинцева П. А. Согласование оптической системы и фотоприемника в измерительных приборах // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 74–80.
5. Звягинцева П. А., Сидоров Л. Н. Имитационная компьютерная модель для виртуальных исследований оптико-электронных измерительных систем // Наука. Технологии. Инновации : сб. науч. трудов : в 9 ч. / под ред. С. В. Макарова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – Ч. 1. – С. 28–30.

© Л. Н. Сидоров, Е. В. Грицкевич, 2017

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КАРТ

Ольга Сергеевна Сибирцева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (951)382-99-39, e-mail: pro100_olechka93@mail.ru

Петр Юрьевич Бугаков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (383)343-18-5, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

В статье рассмотрено применение мультиагентного подхода при построении перспективных карт, а также предложена схема взаимодействия агентов и подагентов между собой.

Ключевые слова: мультиагентная система, перспективная карта, трехмерная цифровая модель, агент.

RESEARCHING OF THE POSSIBILITIES OF APPLICATION OF THE MULTI-AGENT APPROACH IN CREATING PERSPECTIVE MAPS

Olga S. Sibirtseva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (951)382-99-39, e-mail: pro100_olechka93@mail.ru

Petr Yu. Bugakov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (383)343-18-5, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

The article describes the application of multi-agent approach in creating a perspective maps and the scheme of interaction of agents and subagent among themselves.

Key words: multi-agent system, perspective map, three-dimensional digital model, agent.

Мультиагентные системы (МАС) – это системы, состоящие из автономных интеллектуальных агентов, взаимодействующих друг с другом и пассивной среды, в которой агенты существуют и на которую также могут влиять [1]. Отличительной чертой применения мультиагентных систем является то, что отдельные части системы, так называемые интеллектуальные агенты, обладают знаниями разных областей, но при этом взаимодействуют между собой, координируют свои действия (рис. 1). Каждая ячейка схемы представлена интеллектуальными агентами, способными выполнять параллельные операций, принимать распределенные решения.

Интеллектуальные агенты способны самостоятельно решать поставленные задачи, автоматически приспосабливаться к неопределенным условиям и коллективно принимать решение.

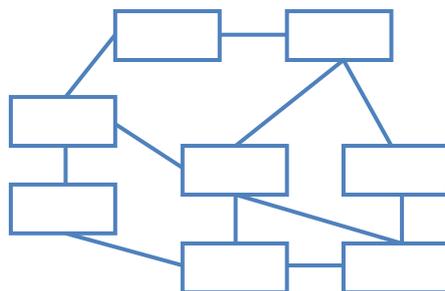


Рис. 1. Схема построения мультиагентных систем

Мультиагентные системы находят применения в самых разных областях, но на сегодняшний день они практически не реализованы в геодезическом и картографическом производствах. В связи с этим в данной статье выполняется исследование возможностей применения мультиагентной системы и самих агентов системы при построении перспективных карт.

Перспективные карты – это один из самых наглядных и понятных широкому кругу пользователей видов картографической продукции. Перспективная карта, по сравнению с традиционной картой, способна обеспечить высокую степень узнаваемости изображенных на ней объектов при ориентировании на местности. Человек видит на карте местность в более привычном для него ракурсе. В основе любой перспективной карты лежит трехмерная цифровая модель местности (ТЦММ), построенная средствами современных геоинформационных систем и редакторов трехмерной графики.

С целью исследования возможностей применения мультиагентного подхода при построении перспективных карт нами была разработана структурная схема мультиагентной системы, реализующую данные картографические алгоритмы (рис. 2а и 2б). Как видно из рисунков, система состоит из агентов и подагентов, каждый из которых имеет возможность автономного взаимодействия с внешней средой, воздействия на внешнюю среду и другие агенты, а также возможность взаимодействия с другими агентами для совместного решения поставленной перед системой задачи. Под внешней средой понимается трехмерная цифровая модель местности (ТЦММ), используемая при создании перспективной карты.

Разработка системы ведется на примере трех агентов:

- 1) агент генерализации;
- 2) агент определения положения луча визирования;
- 3) агент знакового моделирования.

Однако выбранная структура МАС позволяет легко расширить систему до произвольного числа унифицированных агентов.

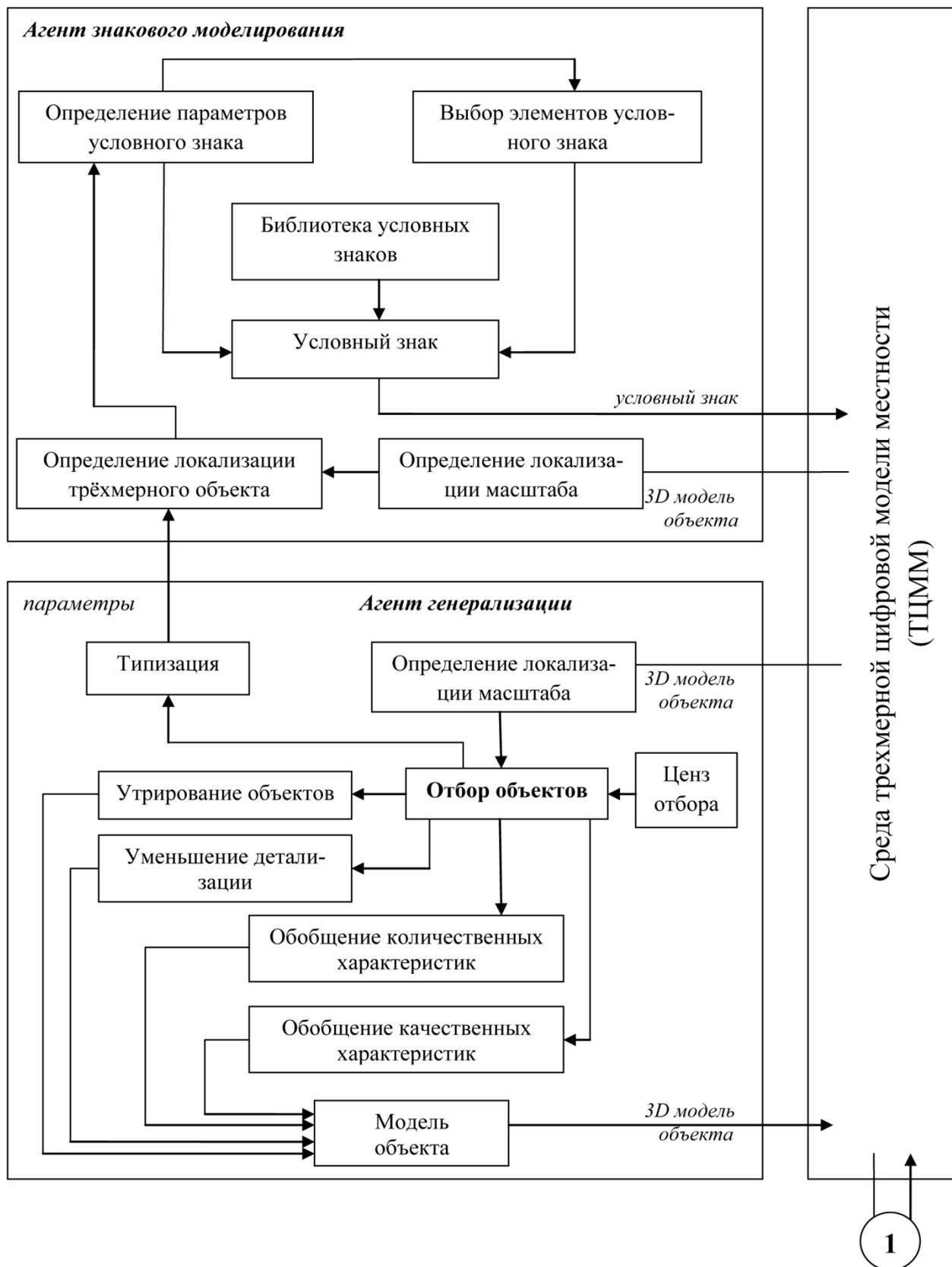


Рис. 2а. Общая схема применения мультиагентного подхода при построении перспективных карт

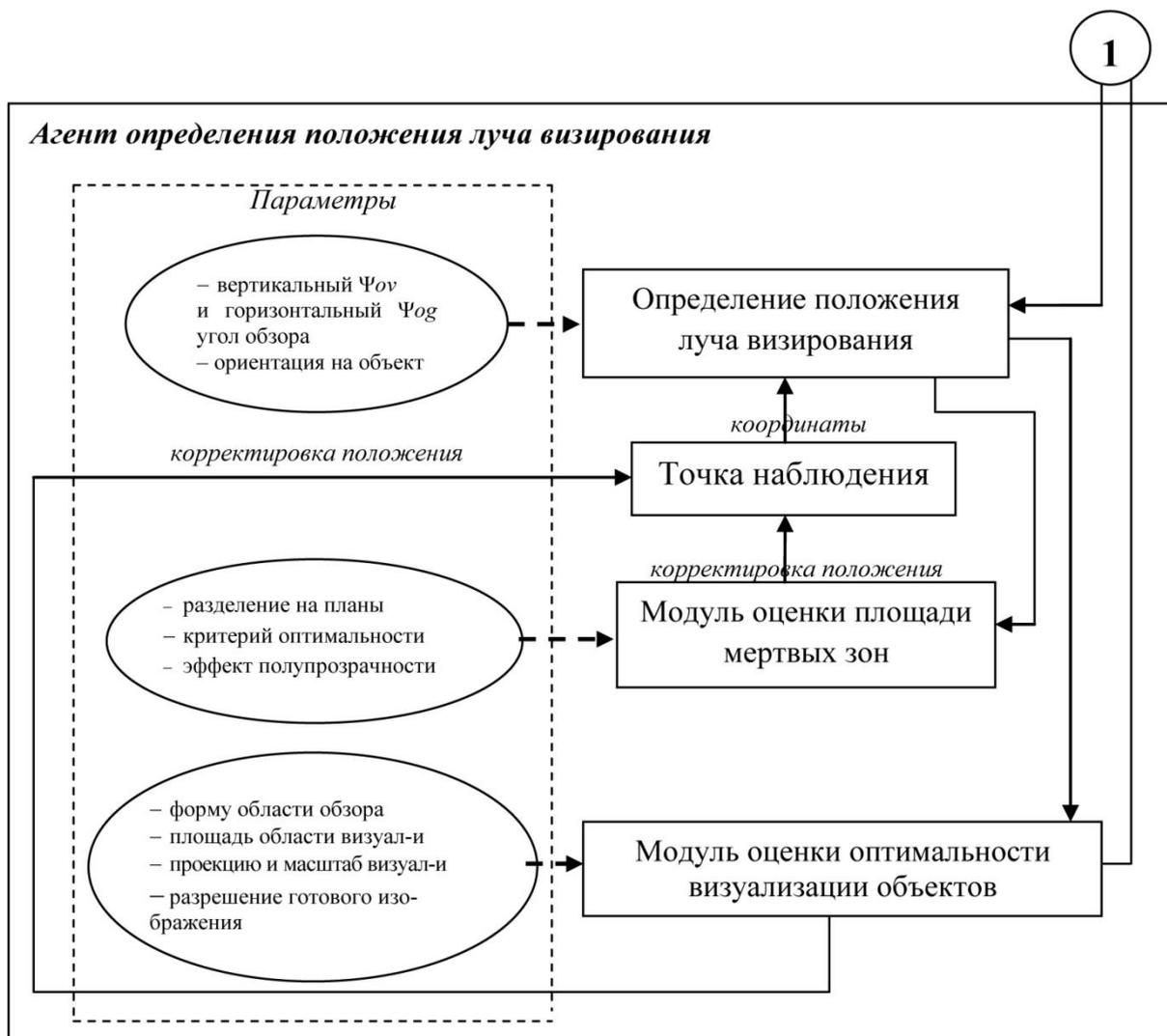


Рис. 26. Общая схема применения мультиагентного подхода при построении перспективных карт

При создании трехмерной модели местности генерализация выполняется на этапе формирования трехмерной цифровой картографической модели местности [2, 3]. Генерализация позволяет выделить главное содержание карты, уменьшить ее информационную загруженность деталями. Агент, выполняющий генерализацию трехмерной модели при создании перспективных карт должен включать в себя элементы, выполняющие:

- отбор объектов;
- определение локализации масштаба;
- ценз отбора;
- утрирование объектов;
- типизацию;
- уменьшение детализации;
- обобщение качественных и количественных характеристик.

Агент генерализации трехмерной модели местности должен выполнять анализ и обработку групп или одиночных моделей объектов с целью достижения оптимального баланса между информативностью и наглядностью создаваемой перспективной карты [3].

Так же при визуализации сложной трехмерной модели местности, включающей объекты различной высоты очень важно правильно определить положение луча визирования. Выбор неправильного положения луча визирования может привести к перекрытию обзора некоторых участков соседними объектами и тем самым снизить информативность и наглядность создаваемого картографического изображения.

Агент определение положения луча визирования включает в себя:

- точку наблюдения;
- модуль оценки мертвых зон;
- модуль оценки оптимальности визуализации объектов;
- определение положения луча визирования.

Таким образом, для достижение оптимального обзора той или иной территории является сложной задачей, требующей определения правил расчета параметров, характеризующих положение луча визирования [4].

Агент знакового моделирования включает в себя:

- определение параметров условного знака;
- выбор элементов условного знака;
- библиотека условных знаков;
- условный знак;
- определение локализации масштаба;
- определение локализации трехмерного объекта.

Использование агента знакового моделирования обусловлено тем, что перспективная карта, созданная на основе высоко детализированной трехмерной модели местности без использования условных обозначений, обладает максимальной наглядностью, но не всегда достаточно информативна. Такое геоизображение передает форму объектов и их некоторые свойства, определяемые визуально, но не способно самостоятельно передать информацию о назначении, структуре, внутренних характеристиках этих объектов. Однако условный знак, благодаря графическим средствам (форма, размер, цвет, внутренняя структура), способен отобразить дополнительную «невизуальную» информацию. Условный знак объекта является его семантической составляющей. При этом требуется разработка новой системы реалистичных условных знаков, включающей плоские и трехмерные условные знаки.

В заключение можно отметить, что предложенная схема охватывает лишь некоторые этапы построения перспективных карт на основе трехмерных цифровых моделей местности. Однако она может служить подтверждением возможности и целесообразности создания мультиагентных систем для построения таких сложных картографических продуктов, как перспективная карта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайцев И. Д. Многоагентные системы в моделировании социально-экономических отношений: исследование поведения и верификация свойств с помощью цепей Маркова : диссертация. – Новосибирск, 2014. – 11 с.
2. Бугаков П. Ю. Общая схема технологии создания перспективных электронных карт // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 15–26 апреля 2013 г.). – Новосибирск : СГГА, 2013. Т. 2. – С. 141–146.
3. Лисицкий Д. В., Бугаков П. Ю. Особенности генерализации перспективных карт // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 8–18 апреля 2014 г.). – Новосибирск : СГГА, 2014. Т. 2. – С. 57–64
4. Бугаков П. Ю. Методика создания перспективных карт по 3D-моделям местности : диссертация. – Новосибирск : СГГА, 2012. – 48 с.

© О. С. Сибирцева, П. Ю. Бугаков, 2017

МУЛЬТИАГЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЛОГИСТИКЕ

Анастасия Юрьевна Семченко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (913)014-68-62, e-mail: anastasiya_semchenko@mail.ru

Анастасия Дмитриевна Болховская

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (913)459-13-55, e-mail: bolhovskaya@mail.ru

Амридон Гемзаевич Барлиани

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (983)319-99-31, e-mail: amridon_barliani@mail.ru

В статье рассматривается возможность использования мультиагентных технологий для управления потоковыми процессами в логистике. Мультиагентный подход кардинально отличается от традиционных способов оптимизации, применяемых в логистике, так как основан на распределенном способе решения задач. План, построенный на основе децентрализованных решений, в большей степени гибок и адаптивен к динамично изменяющимся условиям среды.

Ключевые слова: мультиагентные системы, агент, интеллектуальные системы, оптимизация, логистика.

MULTI-AGENT SYSTEM FOR MANAGEMENT OF FLOW PROCESSES IN LOGISTICS

Anastasia Yu. Semchenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (913)014-68-62, e-mail: anastasiya_semchenko@mail.ru

Anastasia D. Bolkhovskaya

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (913)459-13-55, e-mail: bolhovskaya@mail.ru

Amridon G. Barliani

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Applied Informatics and Information Systems, tel. (983)319-99-31, e-mail: amridon_barliani@mail.ru

The article discusses the possibility of using multi-agent technology for the management of flow processes in logistics. Multi-agent approach fundamentally differs from the traditional optimization techniques used in logistics, as it is based on a distributed way of solving problems. The plan

is built on the basis of decentralized decisions, more flexible and adaptive to dynamically changing environmental conditions.

Key words: multiagent system, agent, intelligent systems, optimization, and logistics.

В настоящее время задача планирования перевозок является актуальной и значимой задачей для многих современных компаний, действующих в условиях неопределенности и высокой динамики изменений спроса и предложения.

Предлагаемый в данной работе мультиагентный подход позволяет описать предметную область в модели существенно более подробно за счет того, что описание производится на уровне каждого отдельного объекта. Такой подход позволяет более гибко и эффективно описать модель транспортной системы, поскольку, во-первых, появляется возможность достаточно подробно описать как структуру объекта, так и логику его поведения, а во-вторых, логика отделена от программного кода и может быть легко изменена.

Сложность решения этой задачи связана с большим объемом и разнообразием предметных знаний, которые надо учесть при решении задачи, и отсутствием методов решения задач, учитывающих особенности современного бизнеса.

В настоящей работе мы проанализируем различные области возможного применения мультиагентного подхода на примере задач транспортной логистики с целью выявления сильных и слабых сторон мультиагентного подхода как средства решения транспортных задач.

В настоящее время известен ряд компаний, которые обеспечивают решение задачи планирования в логистике: Paragon, CAPS, Manugistics. В основе этих систем лежит традиционные математические алгоритмы, базирующиеся на методах динамического программирования и constraint-программинга [2].

Вместе с тем, для этих систем характерен набор проблем. В первую очередь, данные системы имеют встроенную «жесткую» модель логистических операций (например, развоз грузов из центра), которую трудно или невозможно модифицировать или дополнять. Например, при планировании расписания для перевозок составитель должен учесть множество ограничений и требований, включая: законодательные ограничения для рабочего дня водителя; требования к последовательности загрузки-разгрузки; совместимость грузов, грузовиков и складов; рабочее время складов и многое другое. Учет всех этих ограничений, зачастую нечетко заданных, делает задачу достаточно трудоемкой и ограничивает применимость к ней классических математических алгоритмов.

Во-вторых, системы рассчитаны исключительно на батч-режим, в котором система накапливает заказы, которые в определенный момент (например, в 8:00 утра), вводятся в систему и распределяются по транспортным средствам, что затрудняет применение расписания в реальном времени или учет непредвиденных событий. Например, поломка, опоздание, отзыв принятого заказа и т. д. Особым случаем являются встречные (backhaul) заказы, позволяющие ощутимо увеличить доходы от перевозок за счет подхвата заказов на порожних (чаще всего обратных) рейсах.

В-третьих, расписание, построенное в данных системах, требует обязательной ручной доводки, что представляет собой весьма сложную задачу. Для внесения даже небольших изменений в расписание, необходимо изменять исходные данные и заново с самого начала запускать программу, что может требовать несколько часов.

В-четвертых, в упомянутых системах не учитываются индивидуальные особенности (стратегии, ограничения, предпочтения) всех транспортных средств флота, особенностей клиентов и реализуемых заказов и т. д.

В-пятых, не реализуются «человеческие эвристики» – подходы к построению расписаний, основанные на житейском опыте оператора. Как отдельный момент стоит выделить невозможность машинного преодоления ограничений модели, которые можно было бы обойти в силу их необязательности. Например, время отгрузки может быть сдвинуто по договоренности с оператором, грузовики могут обмениваться фурами для ускорения процесса погрузки, в грузовик часто можно загрузить немного больше заявленной емкости. Поскольку при построении расписания традиционными методами не сохраняется информация о непреодоленных ограничениях, планировщик не возвращается к отвергнутым вариантам даже в тех случаях, если нарушение ограничения было минимально.

В основе мультиагентного подхода лежит понятие мобильного программного агента, который реализован и функционирует как самостоятельная специализированная компьютерная программа или элемент искусственного интеллекта.

Суть мультиагентных технологий заключается в принципиально новом методе решения задач. В отличие от классического способа, когда проводится поиск некоторого четко определенного (детерминированного) алгоритма, позволяющего найти наилучшее решение проблемы, в мультиагентных технологиях решение получается автоматически в результате взаимодействия множества самостоятельных целенаправленных программных модулей – так называемых программных агентов.

Зачастую классические методы решения задач либо неприменимы к реальной жизни (нетрудно представить себе, что значит попытаться решить задачу управления предприятием в непредсказуемой динамичной обстановке современного бизнеса, даже с помощью высшей математики и самых продвинутых экономических моделей), либо они требуют огромных объемов расчетов (для которых не хватит мощности всех современных компьютеров), либо они вообще отсутствуют. Традиционно в классическом подходе построение расписания «с нуля» предполагает процесс последовательного планирования, вырождающегося в перебор вариантов в определенном направлении. Однако в сложных моделях транспортной логистики количество расписаний очень велико, и для того, чтобы построить расписание в разумное время, необходимо ограничить глубину поиска, в результате чего полученное расписание оказывается неэффективным.

Полный перебор вариантов в таких условиях невозможен, поэтому большинство систем использует подход последовательного применения ограничений. Например, в первую очередь планируется оптимальное распределение

направлений перевозок. Затем на полученные варианты распределяются по существующим грузовикам, и часть вариантов отбрасывается после наложений ограничений совместимости и грузоподъемности. И, наконец, на последней стадии система планирует расписание для водителей. Такой способ, хоть и приемлем, все же малоэффективен, поскольку подразумевает перебор очень большого количества вариантов, которые в конечном итоге отсеиваются в результате наложения ограничений. Полученное расписание обязательно требует доработки, причем в первую очередь – на предмет обхода ограничений, которые были объявлены в математической модели как обязательные.

В мультиагентной модели каждому объекту ставится в соответствие программный агент, который представляет интересы данного объекта [3]. Каждый объект, будь то груз, склад или грузовик, стремится к определенной цели, и обладает определенными стратегиями, описывающими, как этой цели можно достичь. Например, груз имеет цель быть перевезенным точно в срок. Если есть грузовик, который его перевезет – проблемы нет. Но в ситуации, когда нет ни одного свободного грузовика, который мог бы его взять, груз должен искать варианты решения этой проблемы. Одна из стратегий, позволяющих данную проблему решить – это переговоры с грузами, которые могли бы «подвинуться» во времени и уступить данному грузу свое место.

Другая стратегия предполагает вести переговоры с грузовиками, которые могли бы специально скорректировать свой путь так, чтобы доставить данный груз. Грузовик, в свою очередь, стремится к максимальному использованию своей грузоподъемности, и, возможно, согласится на такую сделку.

Как мы видим, в мультиагентной системе каждый объект стремится достичь поставленной перед ним цели, и использует различные стратегии для достижения этой цели. В качестве базовых агентов используются на два типа: «заказы» и «ресурсы». Каждый заказ должен найти ресурс, который его исполнит максимально подходящим для него способом, и наоборот, каждый ресурс стремится найти наиболее выгодный для себя заказ. В процессе построения расписания «с нуля» все ресурсы свободны и все ни один заказ не обслужен, поэтому каждый заказ выбирает себе тот ресурс, который ему больше подходит. Однако скоро свободные ресурсы заканчиваются, и заказы начинают конфликтовать. Для разрешения конфликтов заказы и ресурсы вступают в переговоры с целью найти компромиссный вариант. Особо следует отметить, что условия формирования и разрешения конфликтов построены на правилах модели, вследствие чего объединение индивидуальных интересов объектов в конечном итоге отражает интересы всей системы, т. е. формируется расписание, удовлетворяющее условиям системы и, пусть необязательно оптимальное, но находящееся в состоянии внутренней гармонии, поскольку построено на взаимном сочетании интересов.

Таким образом, планирование не представляет собой последовательный перебор вариантов – поиск идет «со всех сторон», в результате чего полученное расписание не страдает «однобокостью». Кроме того, такой подход позволяет на уровне стратегий поддержать «человеческие» эвристики, которые невозможно учесть при последовательном переборе вариантов:

1. Начинать распределение ресурсов следует с тех, которые являются наиболее требовательными в отношении совместимости. Например, если известно, что замороженный груз может быть размещен только на грузовике, оснащенный холодильником, то, следовательно, грузовики с холодильником являются более ценным ресурсом, и следует в первую очередь рассмотреть варианты целесообразного наполнения этих ресурсов.

2. При планировании маршрута грузовика необходимо учитывать возможность того, что в силу непредвиденных обстоятельств ему придется возвращаться на базу, не закончив маршрута. Исходя из этого, разумнее всего планировать маршрут так, чтобы первая точка, которую посетит грузовик, была наиболее удаленной от базы, чтобы после нее грузовик естественным путем возвращался на базу.

3. Предпочитать варианты планирования заказов на грузовики, для которых уже запланированы операции погрузки/разгрузки в точках, близких к точкам погрузки/разгрузки данного заказа. Такие варианты должны «выигрывать» даже если они более дороги в реализации, чем вариант планирования на новый грузовик.

4. Не вовлекать в операцию обмена грузом те грузовики, загрузка которых уже близка к полной. Риск разрушить уже устоявшийся набор грузов на перевозку достаточно велик и не оправдывает преимуществ операции обмена, ориентированной на разрешение непредвиденных конфликтных ситуаций.

Таким образом, уже на этапе батч-режима мультиагентные системы помогают составлять более реалистичные расписания за счет учета стратегий поведения и предпочтений каждого объекта в отдельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виттих В. А., Скобелев П. О. Мультиагентные модели взаимодействия для построения сетей потребностей и возможностей в открытых системах. – М. : Автоматика и телемеханика, №1, 2003. – 185 с.

2. Анализ эффективности применения мультиагентной системы управления региональными перевозками в реальном времени / А. В. Иващенко, А. Лада, И. Майоров, П. Скобелев, А. Царев. – М. : ТТИ ЮФУ, 2011. – 356 с.

3. Каляев И. А., Капустян С. Г., Гайдук А. Р. Самоорганизующиеся распределенные системы управления группами интеллектуальных роботов, построенные на основе сетевой модели // Управление большими системами. Специальный выпуск 30.1 «Сетевые модели в управлении». – М. : ИПУ РАН, 2010. – 639 с.

© А. Ю. Семченко, А. Д. Болховская, А. Г. Барлиани, 2017

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Маржан Есенбековна Рахымбердина

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, доктор Ph. D., зав. кафедрой геодезии, картографии и кадастра, тел. (708)369-81-33, e-mail: marzhanrakh@mail.ru

Акерке Нурланкызы Сарсембина

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, магистрант, тел. (747)191-00-73, e-mail: akerke_2608@mail.ru

Назерке Алмаскызы Токтарбекова

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, магистрант, тел. (747)746-47-33, e-mail: nazeka1995@mail.ru

В статье рассматривается актуальность использования данных ДЗЗ для поиска и разведки месторождений полезных ископаемых в крупнейшем промышленном регионе Казахстана.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, космические снимки, мониторинг, геология.

USE OF REMOTE SENSING DATA FOR MONITORING DEPOSITS MINERAL RESOURCES ON THE TERRITORY OF THE EAST KAZAKHSTAN REGION

Marzhan Ye. Rakhymberdina

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., D. Sc., Head of the Department of Geodesy, Cartography and Cadaster, tel. (708)369-81-33, e-mail: marzhanrakh@mail.ru

Akerke N. Sarsembina

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., undergraduate, tel. (747)191-00-73, e-mail: akerke_2608@mail.ru

Nazerke A. Toktarbekova

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., undergraduate, tel. (747)746-47-33, e-mail: nazeka1995@mail.ru

The article considers the relevance of the use of Earth Remote Sensing data, for the search and exploration of mineral deposits in the largest industrial region of Kazakhstan.

Key words: Remote sensing, space images, monitoring, geology.

Восточно-Казахстанская область (ВКО) – крупнейший промышленный и сельскохозяйственный регион Казахстана по праву считается главной «кладо-

вой» полезных ископаемых, единственным в республике производителем цинка, титана, тантала и других редких и редкоземельных металлов. Именно здесь в феврале 1992 года было выплавлено первое золото суверенного Казахстана.

За годы Независимости в области введены крупные промышленные объекты: рудники Малеевский, Артемьевский и Юбилейно-Снегерихинский, Секисовское горнорудное предприятие; угольный разрез Каражыра, золотодобывающие предприятия ТОО «Данк» и ТОО «Таскара». Ведется строительство Актогайского горно-обогатительного комбината, который будет самым крупным предприятием в СНГ по добыче медного концентрата с ежегодной мощностью 400 тыс. т.

На территории Восточно-Казахстанской области расположено большое количество разведанных месторождений как полезных ископаемых с запасами, обеспечивающими потребности региона в минерально-сырьевых ресурсах: цветных металлов (Риддер-Сокольное, Тишинское, Малеевское, Николаевское, Артемьевское, Орловское и др.), золота (Бакырчикское, Суздальское, Мизек, россыпи р. Курчум и др.), редких металлов (Бакенное, Белая Гора, Юбилейное, Ахметкино), угля и горючих сланцев (Каражира, Кендырлыкское, Бобровско-Белокаменское), нерудного сырья; так и подземных минеральных и питьевых вод (Усть-Каменогорское, Лениногорское, Богатыревское, Кулуджунское).

На территории области сосредоточено 23,4 % балансовых запасов свинца, 44,4 % – цинка, 44,5 % – меди от общереспубликанских запасов [5].

Согласно Посланию Президента Республики Казахстан от 31 января 2017 года одним из актуальных отраслей экономики будет геологическая, где большое внимание будет уделено расширению минерально-сырьевой базы и активному проведению геологоразведки.

Для поиска месторождений различных природных ресурсов на больших площадях перспективным является применение методов дистанционного зондирования Земли и данных БПЛА, так как это позволяет существенно уменьшить расходы на геологоразведочные работы и проводить комплексные исследования на обширных территориях, которые зачастую недоступны для традиционных методов. Например, мониторинг вертикальных смещений при добыче полезных ископаемых может осуществляться без каких-либо затруднений [1].

К основным видам работ в геологических исследованиях, в которых используются ДЗЗ можно отнести:

- детальный анализ земной поверхности;
- анализ глобальных аномалий;
- составление геологических карт;
- осуществление геологического мониторинга;
- выявление потенциальных месторождений полезных ископаемых.

Применяя космические снимки в работе, решаются следующие геологические задачи:

- геологическое и геоморфологическое картографирование;
- оценка горизонтальных и вертикальных смещений вдоль разломов;
- оценка угроз сейсмологического и тектонического характера;
- выявление разломов, геологических границ и т. п.

На данном этапе развития, на рынке картографических данных существует большое количество дистрибьюторских компаний, которые занимаются продажей космических снимков [3]. Существуют и бесплатные контенты, на которых предоставляются материалы для учебных целей учебным заведениям.

На сегодняшний день на территории Казахстана основным поставщиком услуг по предоставлению космических снимков с отечественных спутников (рис. 1) является АО национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары», которая была создана в соответствии с Постановлением Республики Казахстан в 2005 году. Целью компании является создание конкурентоспособной среды для космических технологий в интересах Казахстана. Компания была задействована в некоторых сегментах космических услуг, одним из которых являются услуги предоставления данных ДЗЗ, путем реализации многих проектов.

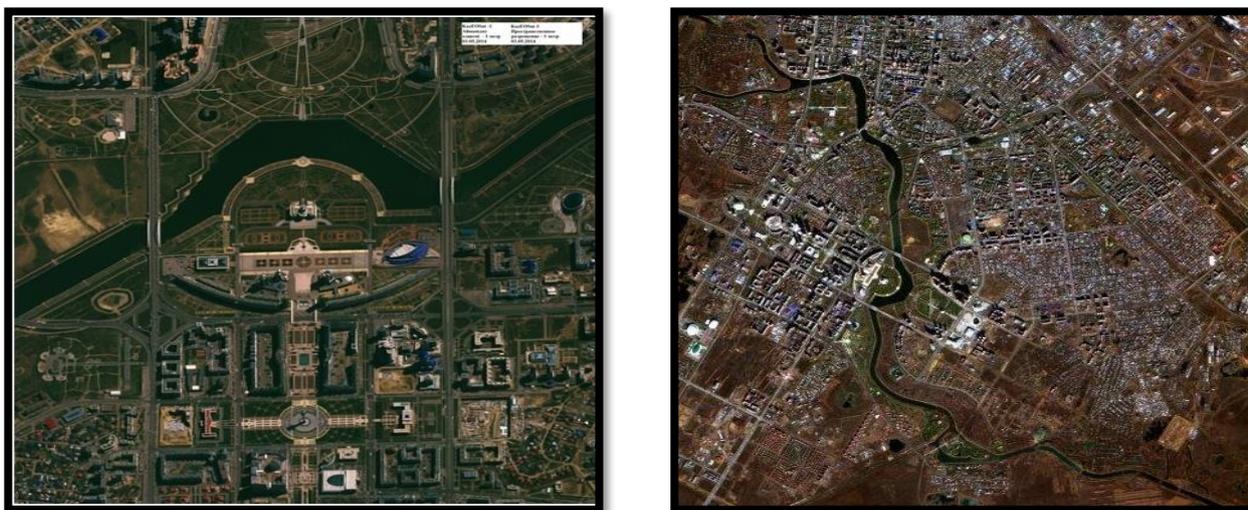


Рис. 1. Снимки с космических аппаратов высокого и среднего разрешений «KAZEOSAT»(пространственное разрешение – 1 и 6.5 м)

В будущем, для развития космических систем ДЗЗ РК планируется реализовать такие проекты, как:

1. Создание радиолокационной космической системы в рамках развития КС ДЗЗ РК, которая позволит получить радиолокационные снимки высокого разрешения, сроки – 2016-2020 годы.

2. Восполнение группировки КСДЗЗ РК путем запуска спутников KazEOSat-3 и KazEOSat-4, сроки – 2018-2021годы.

На данный момент, активно работают такие спутники как KazEOSat-1 и KazEOSat-2 (рис. 2).

С учетом обширной территории Казахстана прогноз и поиск месторождений полезных ископаемых могут быть эффективны лишь на основе широкого использования космических съемок и новых технологий компьютерной обработки данных ДЗЗ. Партнеры АО НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» успешно развивают и внедряют космические технологии в решении задач поиска и разведки месторождений твердых полезных ископаемых [4].



Рис. 2. Основные характеристики KazEOSat-1 и KazEOSat-2

Применение специальных видов аэрокосмических съемок (мультиспектральной, радиолокационной) дает возможность оперативного получения новой, ранее не использовавшейся, информации для региональной оценки перспективности площадей, выявления и изучения локальных структур, оценки ресурсов, проектирования и мониторинга рационального комплекса детальных геолого-геофизических исследований.

Последующий анализ осуществляется в комплексе со всей имеющейся геолого-геофизической информацией и позволяет минимизировать расходы при проектировании и проведении наземных и морских геофизических и буровых работ, обеспечивая на всех стадиях оперативный уточняемый прогноз [2].

В заключении, необходимо отметить, что данных ДЗЗ при геолого-геоморфологических исследованиях в настоящее время выступают чуть ли не главными опорными материалами в силу своей разносторонней информативности и глобальности. При этом доступность данных в будущем будет максимально упрощаться, а качество лишь повышаться во времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрусевич М. Н. Аэрометоды при геологических исследованиях. – М. : Госгеолтехиздат, 1962. – 407 с.
2. Перцова А. В. Аэрокосмические методы геологических исследований. – СПб. : ВСЕГЕИ, 2000. – 316 с.
3. Гарбук С. В., Гершензон В. Е. Космические системы дистанционного зондирования Земли. – М. : Изд-во А и Б, 1997. – 296 с.
4. Проект «Создание космической системы дистанционного зондирования Земли Республики Казахстан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gharysh.kz/> – Загл. с экрана.
5. Паспорт региона – Официальный сайт акима ВКО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://akimvko.gov.kz> – Загл. с экрана.

© М. Е. Рахымбердина, А. Н. Сарсембина, Н. А. Токтарбекова, 2017

МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ИРТЫШСКОМ ПОЛИГОНЕ (БУХТАРМИНСКИЙ УЧАСТОК) ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Маржан Есенбековна Рахымбердина

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, доктор Ph. D., зав. кафедрой геодезии, картографии и кадастра, тел. (708)369-81-33, e-mail: marzhanrakh@mail.ru

Айнур Оралбеккызы Оралбекова

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, магистрант кафедры геодезии, картографии и кадастра, тел. (777)764-37-49, e-mail: ainuoralbekova@mail.ru

Айслу Амановна Кутубаева

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 470000, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, магистрант кафедры геодезии, картографии и кадастра, тел. (708)753-51-48, e-mail: aika_1302@mail.ru

В статье приведены основные выводы по мониторингу опасных геологических процессов на Иртышском полигоне (Бухтарминский участок) Восточно-Казахстанской области.

Ключевые слова: мониторинг, опасные геологические процессы.

MONITORING OF DANGEROUS GEOLOGICAL PROCESSES IN THE IRTYSH POLYGON (BUCHTARMINSKY LAND) OF THE EASTERN KAZAKHSTAN REGION

Marzhan Ye. Rakhymberdina

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., D. Sc., Head of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, tel. (708)369-81-33, e-mail: marzhanrakh@mail.ru

Ainur O. Oralbekova

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., undergraduate of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, tel. (777)764-37-49, e-mail: ainuoralbekova@mail.ru

Aislu A. Kutubayeva

D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, 470000, Kazakhstan, Ust`-Kamenogorsk, 19 Serikbaev St., undergraduate of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre, tel. (708)753-51-48, e-mail: aika_1302@mail.ru

The article presents the main findings of the monitoring of hazardous geological processes in the landfill on the Irtysh (bukhtarminsk plot) in East Kazakhstan region.

Key words: monitoring, dangerous geological processes.

В пределах Восточного региона Восточно-Казахстанской области проживает около 1 млн. человек, сосредоточено 20 % промышленного потенциала Республики Казахстан, расположено более 200 населенных пунктов (города,

поселки, села), в том числе крупнейший промышленный областной центр – Усть-Каменогорск.

Задача обеспечения безопасности от опасных геологических процессов является первоочередной. Основой стратегии относительной защиты от внезапных катастроф является мониторинг и прогноз опасных геологических процессов, обеспечивающий своевременное предупреждение населения и административных органов об опасных процессах.

Система мониторинга ОГП может включать в себя различные типы наблюдений – от примитивной визуальной фиксации развития проявлений ОГП, до высокоточных инструментальных измерений параметров состояния грунтового массива, зданий и сооружений, с использованием самого современного геотехнического и геодезического оборудования, систем спутниковой навигации и компьютерного моделирования. Следует отметить, что в геологических и экологических работах методы дистанционного зондирования Земли давно и успешно используются как при проведении геолого-съёмочных работ, так и при ведении государственного мониторинга состояния недр (включая мониторинг развития ОГП). Получаемые в настоящее время материалы космических съёмок по своим параметрам, прежде всего по разрешающей способности, удовлетворяют требованиям как среднемасштабного, так и крупномасштабного инженерно-геологического и эколого-геологического картирования, задачам ведения мониторинга состояния недр. Они также обеспечивают возможность режимных наблюдений на отдельных участках проявлений ОГП.

Начало систематического применения материалов дистанционного зондирования для изучения, картирования и мониторинга ОГП относится к концу 70-х – началу 80-х гг. XX в. В этот период геологической службой была создана сеть опытных полигонов, выбранных с учетом разнообразия природных и геологических условий.

На Бухтарминском участке Иртышского полигона были проведены наблюдения по изучению ОГП в бассейне реки Бухтармы, а также были изучены влияющие факторы, закономерности развития и воздействие на объекты народного хозяйства. Прогноз развития ОГП во времени обеспечит своевременное предотвращение негативных воздействий ОГП на хозяйственные объекты и земельные ресурсы.

Работы проведены на площади, охватывающей бассейн реки Бухтармы с ее крупными и мелкими притоками протяженностью 359 км.

В результате ежегодных обследований постов отмечается, что наиболее активно проявил себя эрозионный процесс по береговому уступу реки Бухтармы на постах: Парыгино, Нижне-Быково, Чингистай, Верх-Березовка, Соловьево (береговая линия реки Березовки).

На территории Восточного Казахстана отмечено большое разнообразие геологических, климатических и ландшафтных условий. Здесь встречаются более 10 опасных природных явлений, среди которых наиболее разрушительными являются: землетрясения, оползни, сели, подтопление, эрозия речная и овражная, суффозия, снежные лавины, различные мерзлотные явления.

Исходя из категории и показателей степени опасности геологических процессов и анализа динамики развития изучаемых процессов на постах, конкретизированы категории опасности процессов:

– Оползни: пост Первороссийский относится к умеренно опасной категории (площадь разового проявления менее 0,01 км²), пост Путинцево опасная категория (площадь разового проявления составляет 0,37 км², объем захваченных пород 0,34 млн. м³), пост Коктерек относится к весьма опасной категории по площади разового проявления (1 км²) по объему захваченных пород (5,5–6 млн. м³);

– Речная эрозия: посты Парыгино – опасная категория (скорость развития, соответственно, 1,3 м/год), пост Чингистай, Верх-Березовка, Соловьево, Нижне-Быково – умеренно-опасная категория (скорость развития – 0,42; 0,65; 0,5; 0,93 м/год);

– Овраги: пост Верх-Березовка – умеренно-опасная категория (скорость развития около 0,65 м/год);

– Сели: пост Саралка – умеренно опасная категория по показателю площади проявления 0,09 км².

Широкое развитие имеют гравитационные процессы и явления практически на всей территории бассейна реки Бухтарма: обвалы, камнепады, осыпи, курумы и лавины.

Особенно широко развит процесс обвалов по хребту Сарым-Сакты, в верховьях реки Бухтарма и ее правобережных притоков. Зачастую наблюдается обрушение отдельных глыб или группы крупных обломков – камнепады. Механизм их проявления связывается с землетрясениями. Участки их распространения удалены от главных водотоков, поэтому их массы не могут быть захвачены селевым потоком.

Обрушения в основном небольших размеров, получили развитие в нижнем течении реки Сарым-Сакты, особенно по его правому борту. Начинаются они от места впадения реки Саралки и почти непрерывно продолжаются до горного устья.

Техногенные обвалы – обвалы, связанные с деятельностью человека при дорожном строительстве, отработке полезных ископаемых карьерным способом, при массовых взрывных работах и т. д., также широко распространены на территории области. Процессы развиты по участкам автодорог Берель – Рахмановские Ключи, Усть-Каменогорск – Зыряновск, вдоль линии железной дороги Усть-Каменогорск – Зыряновск.

Осыпи на описываемой территории имеют также широкое распространение. В отличие от обвалов осыпные явления характеризуются накоплением более мелкого глыбово-щебнистого материала, представляя собой отдельные тела, либо шлейфы осыпей, образованные в результате постепенного скатывания или скольжения, иногда обваливания обломков вследствие физического выветривания, которое постепенно проникает вглубь пород. Широкое их проявление наблюдается в долинах рр. Таутуколь, Аша и Саралки, Берели и др. Наиболее активно эти процессы протекают на лавинных склонах, где вдоль склонов фор-

мируются мощные нивальные валы и бугры. Значительное развитие осыпи получили также в результате хозяйственной деятельности человека.

Процесс лавин получил довольно широкое развитие на описываемой территории. Приурочен он к крутым склонам в бассейнах рек Бухтарма, Берель, Тургусун, Хамир и др. Сход лавин в зимний и особенно весенний (март-апрель) периоды является исключительно распространенным явлением для горных районов. Наличие лотков схода, лавинных бугров, следов прошедших лавин фиксировались во время проведения аэровизуальных, рекогносцировочных и картировочных облетов.

В Восточном Казахстане выделяют два основных оползнеопасных района: Зыряновский и Бухтарминский. Стационарная сеть ГМОГП состоит из 18 постов. В области изучение проявлений опасных геологических процессов ведется с 1981–86 гг. и возобновлено с 2002 года.

Зыряновский оползневой район расположен в нижнем течении реки Бухтармы и ее притоков – Тургусун, Хамир, Черновая, Березовка. Оползневые процессы развиваются в областях среднегорного и низкогорного денудационно-тектонического рельефа и аллювиально-пролювиальных равнин и долин рек. Наиболее широко оползневые процессы наблюдаются в нижнем течении р. Хамир у поселков Путинцево, Зевакино, Столбоуха.

Развитие оползневых процессов имеет тесную взаимосвязь с выпадением атмосферных осадков. По устным данным местных жителей известно, что большое развитие оползни получили в период 1958–1969 гг., причем активизация процесса происходила в годы с аномальными (наивысшими) суммами осадков. За период 1991–2001 гг. информация по оползням отсутствует. В мае 2002 года севернее села Путинцево сошел наиболее крупный из известных оползней объемом до 300 000 м³.

Бухтарминский оползневой район расположен в Бухтарминской впадине Катон-Карагайского района. Оползни приурочены к левобережью окаймляющих впадину предгорий, сложенных делювиально-пролювиальными суглинками, водноледниковыми и ледниковыми отложениями мощностью до 25–30 м. Сосредоточены они в основном выше поселка Чингистай, в бассейне реки Тихая – приток реки Черновой.

Эрозионные обвалы развиты очень широко. Приурочены они к высоким эродируемым береговым уступам рек Бухтармы, Берель, Белой, Хамир и ряда других. Объем обваливающихся масс нередко достигает значительных величин и составляет сотни метров кубических, чаще же колеблется от 5–10 м³ до 20–25 м³. Примером обвалов по эрозионным уступам рек являются обвалы по реке Бухтарма в районе села Парыгино, Нижне-Быково, по реке Березовка в селе Соловьево и др.

К процессам и явлениям, связанных с действием поверхностных вод относятся боковая эрозия – связанная с действием постоянных и временных водотоков, эрозия овражная, плоскостной смыв, сели, абразия и аккумуляция пляжных накоплений, просадка лессовых пород, такырообразование. Особенно ярко процесс проявляется на таких реках как Бухтарма и Хамир.

Наблюдения за развитием ОГП являются основой Государственного мониторинга опасных геологических процессов (ГМОГП). Работы по изучению данных процессов носят специальный характер и предназначены для отслеживания их динамики, оценки состояния и прогноза развития опасных геологических процессов, обеспечивают получение всесторонней достоверной информации о процессах на территории Восточно-Казахстанской области.

Активизация процесса боковой эрозии отмечается в долине реки Бухтармы, где расположено много населенных пунктов. По долинам рек на больших расстояниях проложены трассы железных и шоссейных дорог, линии связи и электропередач, сооружены гидротехнические (Усть-Каменогорская, Бухтарминская, Шульбинская ГЭС), а также гидромелиоративные сооружения.

В результате проведения мониторинговых работ было выявлено:

– активность развития опасных геологических процессов на изучаемых территориях способствовала степени увлажнения площадей водосборов за счет запасов влаги;

– скорость развития процессов находится в прямой зависимости от геоморфологического положения (высота уступов, крутизна склонов и т.д.) и геологического строения участка (водно-физические и физико-механические свойства пород, слагающих изучаемый объект);

– к неблагоприятным участкам, где проявляется активность ОГП, как правило, относятся излучины рек, вершинные части оврагов, где развитие процессов усугубляется слабоустойчивыми, быстроразмокаемыми связными породами, слагающими изучаемые участки (преимущественно лессовидные суглинки и супеси, типичные лессы).

Мониторинговые данные развития ОГП позволяют своевременно информационно обеспечить органы представительной и исполнительной власти по предупреждению чрезвычайных ситуаций связанных с ОГП и негативных последствий, связанных с нанесением ущерба.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смольяженко Н. Н. Отчет о результатах работ по объекту «Ведение наблюдений на Иртышском полигоне по изучению опасных геологических процессов (Бухтарминский участок)» в 2013–2015 гг. – Усть-Каменогорск : ТОО «Геологоразведочная компания «Топаз», 2015.

2. Язиков Е. Г., Шатилов А. Ю. Геоэкологический мониторинг : учеб. пособие для вузов, 2003.

3. Использование материалов дистанционного зондирования Земли при ведении мониторинга экзогенных геологических процессов в составе государственного мониторинга состояния недр / О. В. Зеркаль, А. В. Мирнова, Н. Н. Азаркина и др. – М. : ЗАО «Геоинформмарк», 2000. – 52 с.

© М. Е. Рахымбердина, А. О. Оралбекова, А. А. Кутубаева, 2017

ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ В МАССОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Виктория Константиновна Орлова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (951)396-92-11, e-mail: orlova.vk-15-07@yandex.ru

Анатолий Иванович Гагарин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат исторических наук, доцент, зав. кафедрой управления бизнес-процессами, тел. (913)930-82-81, e-mail: profgai@mail.ru

В статье рассмотрены особенности массового производства, использование в нем поточного метода, а также проблемы массового производства и его недостатки.

Ключевые слова: качество, массовое производство, поточный метод.

QUALITY PROBLEMS PRDUKTSII IN MASS PRODUCTION

Victoria K. Orlova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (951)3969211, e-mail: orlova.vk-15-07@yandex.ru

Anatoly I. Gagarin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Management of Business Processes, tel. (913)930-82-81, e-mail: profgai@mail.ru

In the article the peculiarities of mass production, use of production method and problems of mass production and its shortcomings.

Key words: quality, mass production, line production method.

Введение

Вопрос о качестве приобрел в настоящее время особое звучание и экономическое и политическое. Народное хозяйство страны подошло к такой черте, когда без коренного улучшения качества не может быть решена ни одна крупная производственная и социальная задача. Без повышения качества продукции нельзя решить вопрос об удовлетворении общественных потребностей, коренным образом ускорить научно-технический прогресс, успешно повысить эффективность экономики.

Наряду с общим характером проблемы повышения качества продукции существует специфическая часть данной проблемы, присущая условиям массового производства.

1. Качество продукции.
2. Массовое производство.
3. Проблемы качества и недостатки в массовом производстве.

1. Качество продукции

Качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям.

Управление качеством – деятельность, осуществляемая руководителями и персоналом предприятия, воздействующими на процесс создания продукции с целью обеспечения ее качества и контроля качества [1].

2. Массовое производство

Современное массовое производство характеризуется высокой степенью специализации производства, механизации и автоматизации технологических процессов формирования параметров, качества продукции, применение поточного метода, в этих условиях поддержание уровня качества в установленных пределах является основным фактором, обеспечивающим непрерывность поточного производства, а следовательно его максимальную эффективность.

Одним из характерных примеров массового типа производства может служить производство патронов стрелкового оружия (ПСО) является одним из характерных примеров массового типа производства. Но кроме всех типических черт массового типа производства производство ПСО имеет важную особенность обостряющую проблему правления качеством – высокие требования к точности формирования параметров качества. Указанная особенность в сочетании с высочайшей производительностью (для некоторых видов патронов производительность роторных и роторно-конвейерных линий достигает 800–1200 шт. мин) предъявляет совершенно особенные требования к оперативности и обоснованности управляющих воздействий на технологические процессы формирования параметров качество патронов. Таким образом, эффективность массового производства в целом и производство ПСО в особенности в основном зависит от эффективности качества продукции.

Отличительной особенностью технологического процесса изготовления продукции в массовом поточном производстве является высокая степень автоматизации и механизации технологических операций как внутри отдельных функциональных участков, так и при переходах продукции с одного участка на другой.

Массовое производство характеризуется большим объемом продукции и небольшой номенклатурой, что создает большие возможности для углубления специализации производства, применение специального высокотехнического оборудования (применительно к объему исследования это оборудование целиком состоит из автоматических роторных линий – АРЛ), инструмента, прогрессивных технологических процессов и передовых методов организации труда. Рабочие здесь специализируются на выполнения, как правило, небольшого количества операций. Это резко повышает производительность труда и снижает себестоимость выпускаемой продукции [2].

Поточный метод является прогрессивным и характеризуется закреплением за каждым участком производства ограниченной номенклатуры работ; рабочие

места и участки располагаются здесь по ходу изготовления продукции. Основным элементом, характеризующим поточную организацию производства, является поточная линия. Под поточной линией понимается совокупность рабочих мест, расположенных по ходу техпроцесса и предназначенных для выполнения строго определенных, закрепленных за ними операций. Поточные методы особенно эффективны в условиях массового производства [2].

3. Проблемы качества и недостатки в массовом производстве

Недостатки массового производства:

- ориентация на средние стандарты, а не на конкретного потребителя и его индивидуальные запросы;
- жесткая технология и трудности в перестройке производства;
- интенсификация труда и ухудшение условий работы.

В массовом производстве требуется наибольшая устойчивость и стабильность технологического процесса по сравнению с мелкосерийным и единичным производством. Это налагает особенные требования к технологической подготовке производства, оперативному и календарному планированию и, особенно, к контролю за ходом техпроцесса на всех функциональных участках производства [3].

Всякое крупносерийное или массовое производство характеризуется многократной повторяемостью одних и тех же операций. Но даже при отличном состоянии производственного оборудования, при точно отрегулированных техпроцессах и исключительно четкой работе производственного персонала отдельные единицы продукции всегда имеют некоторые индивидуальные отличия от других единиц.

Различия в свойствах отдельных единиц продукции вызываются действием многих причин, которые можно различить на две основные группы:

- 1) причины, вызывающие случайные колебания в свойствах продукции;
- 2) причины, вызывающие не случайные (т.е. систематические) отклонения в основных продукциях.

Случайные отклонения в качестве продукции в той или иной степени подчиняются законам рассеивания погрешностей, изучаемым математической статистикой. Существенные же отклонения неслучайного характера не подчиняются этим законам и при регулярном наблюдении за свойствами изготавливаемой продукции легко обнаруживается по выпадению их из общей закономерности рассеивания.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, следует отметить, что управление качеством изделий массового производства является не таким простым как кажется, так как темп работы в массовом производстве настолько высок, что невозможно осуществлять проверку качества каждой детали, каждой операции. При сложном контроле число контролеров пришлось бы увеличить на столько, что это превысило бы число производственных рабочих. В дополнении можно ска-

зять, что методом контроля качества является статистический метод контроля качества продукции, научно обоснованный выборочный контроль, действующий в ходе изготовления изделий, с графическим или табличным показом результатов измерений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Львов Д. С. Эффективное управление техническим развитием. – М. : Экономика, 1990. – 255 с.
2. Демичев А. И. Статистический контроль качества продукции. – М., 1979. – С. 115–125.
3. Ротшильд Л. Г. Управление качеством изделий в условиях конвейерного производства. – М. : Издательство стандартов, 1974. – 18 с.

© В. К. Орлова, А. И. Гагарин, 2017

МЕТОДЫ ОБХОДА МЕЖСЕТЕВЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ

Владимир Геннадьевич Мельников

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (952)938-59-98, e-mail: ranebull@yandex.ru

Александр Владимирович Трифанов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант, тел. (923)257-37-48, e-mail: trifanov.alex@mail.ru

В данной работе рассматривается применение Web Application Firewall (WAF) для защиты веб-приложений от атак. Рассмотрены основные виды и функции WAF и их эффективность. Показано, что несмотря на высокую степень защиты, WAF помогает защититься только от простых атак.

Ключевые слова: межсетевой экран для веб-приложений, обход защиты межсетевых экранов.

WAF BYPASS

Vladimir G. Melnikov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (952)938-59-98, e-mail: ranebull@yandex.ru

Aleksandr V. Trifanov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., graduate student, tel. (923)257-37-48, e-mail: trifanov.alex@mail.ru

This paper examines Web Application Firewall (WAF) using to protect web applications from attacks. The effectiveness of WAF basic types and functions are considered. It is shown that the WAF helps to prevent only simple attacks despite the high protection degree.

Key words: Web Application Firewall, WAF bypass.

Для защиты различных сервисов используются – межсетевые экраны, системы обнаружения вторжения, антивирусное ПО и системы управления угрозами. Для веб-приложений существует своя специфика и она предполагает, что за один сеанс работы пользователя с веб-сервером может осуществляться большое количество различных TCP-соединений, которые открываются с различных адресов, но имеют один (возможно динамический) идентификатор сессии. Это приводит к тому, что для эффективной защиты веб-трафика необходима платформа на основе полнофункционального реверс-прокси-серверах[4].

Но разница в технологической платформе – не единственное, что отличает защиту веб-приложений. Это создает целый ряд новых угроз, с которыми традиционные межсетевые экраны не справляются. По оценкам компании Positive

Technologies, в 2014 году 60 % атак на корпоративные сети осуществлялись через веб-приложения, невзирая на наличие традиционных защитных средств [1].

Для предотвращения таких угроз используется Web Application Firewall (WAF), защитный экран для приложений, осуществляющих передачу данных через HTTP и HTTPS. Его предназначение – решение проблем, связанных с угрозами конфиденциальности, целостности и доступности данных сайтов, которые можно получить, произведя эксплуатацию уязвимости, либо иным способом. В любом коде серьезного приложения возможны ошибки. Злоумышленники используют их, чтобы получить несанкционированный доступ к данным владельцев и пользователей сайтов. Необходимо не только своевременно обнаружить и блокировать атаки на приложения, но и устранить возможность эксплуатации уязвимостей. Следующие функции отличают WAF от защитных систем предыдущих поколений:

- автоматическое обучение, поведенческий анализ;
- защита пользователей;
- сканер уязвимостей;
- виртуальный патчинг;
- корреляция, цепочки атак.

Технология WAF достаточно эффективна – отражает до 98 % атак. Но несмотря на свою эффективность, имеются и недостатки. Существует несколько вариантов обхода WAF. Но перед этим нужно сначала разобраться, как же выглядит механизм работы Web Application Firewall [2]. Этапы обработки входящего трафика в большинстве WAF одинаковы и условно выделяют 5 этапов:

- Парсинг HTTP-пакета, который пришел от клиента.
- Выбор правил в зависимости от типа входящего параметра.
- Нормализация данных до вида, пригодного для анализа.
- Применение правила детектирования.
- Вынесение решения о вредоносности пакета. На этом этапе WAF либо обрывает соединение, либо пропускает дальше – на уровень приложения.

Все этапы, кроме применения правил детектирования, хорошо изучены и в большинстве межсетевых экранов одинаковы. О четвертом пункте – правилах детектирования – дальше и пойдет речь. Если проанализировать виды логик обнаружения атак в пятнадцати наиболее популярных WAF, то лидировать будут:

- регулярные выражения;
- токенайзеры, лексические анализаторы;
- репутация;
- выявление аномалий;
- score builder.

Большинство WAF используют именно механизмы регулярных выражений для поиска атак. На это есть две причины. Во-первых, так исторически сложилось, ведь именно регулярные выражения использовал первый WAF, написанный в 1997 году. Вторая причина также вполне естественна – это простота подхода, используемого регулярными выражениями. Регулярные выражения вы-

полняют поиск подстроки в тексте. Web Application Firewall обладают следующими недостатками:

- Невозможно полностью защитить Web-приложения от всех возможных уязвимостей.
- Обработка возвращаемого трафика клиенту.
- При использовании универсальных фильтров WAF приходится балансировать между эффективностью фильтра и минимизацией ошибок блокировки легитимного трафика [3].

Выделяют следующие типы обхода WAF за счет уязвимости в правилах:

- Модификаторы, числовые квантификаторы и позиционные указатели.
- Ошибки логики.
- Особенности парсеров и опечатки.
- Уязвимые регулярные выражения.
- Использование новых техник эксплуатации уязвимостей в Web (HTTP Parameter Pollution, HTTP Parameter Fragmentation, замена null-byte и т. д.).

Для демонстрации обхода за счет уязвимости в модификаторах, числовых квантификаторах и позиционных указателях будет использоваться следующий пример:

```
if( !preg_match("/^(attackpayload){1,3}$/", $_GET['a']) ) {  
_exec($cmd . $_GET['a'] . $arg); }
```

Это выражение, которое защищает функцию `_exec()`. Регулярное выражение пытается найти паттерн `attackpayload` в GET-параметре `a` и, если он найден, предотвратить исполнение вредоносного кода.

В этом коде есть как минимум три проблемы. Первая из них – это регистр. Выражение не учитывает регистр, поэтому, если использовать нагрузку разного регистра, ее удастся обойти: `atTackpAyloAd`. Исправить это можно при помощи модификатора `(?i)`, благодаря которому регистр не будет учитываться.

Вторая проблема – это символы начала и конца строки (`^$`). Выражение ищет вредоносную нагрузку, жестко привязываясь к позиции в строке. В большинстве языков, для которых предназначается вредоносная нагрузка (например, SQL), пробелы в начале и в конце строки не влияют на синтаксис. Таким образом, если добавить пробелы в начале и конце строки, защиту удастся обойти: `attackpayload`. Чтобы не допускать подобного обхода, нужно обращать особое внимание на то, как используются явные указатели начала и конца строки.

К последней проблеме относятся квантификаторы. В данном примере это квантификаторы `{1,3}`. Регулярное выражение ищет количество вхождений от одного до трех.

Соответственно, написав полезную нагрузку четыре или более раз, можно ее обойти: `attackpayloadattackpayloadattackpayloadattackpayload...`

Исправить это можно, указав неограниченное число вхождений подстроки (+ вместо `{1,3}`). Квантификатора `{m,n}` вообще следует избегать. Например, раньше считалось, что четыре символа – это максимум для корневого домена (к примеру, `.info`), а сейчас появились TLD типа `.university`. Как следствие,

регулярные выражения, в которых используется паттерн $\{2, 4\}$, перестали быть верными, и открылась возможность для обхода.

Ниже представлены примеры обхода, основанные на ошибках логики:

- 1) $(a+)+$;
- 2) $a' \setminus s+b$;
- 3) $a[\setminus n]^*b$.

Первое выражение – это пример так называемого ReDoS, отказа в обслуживании при парсинге текста уязвимым регулярным выражением. Проблема в том, что это регулярное выражение будет обрабатываться парсером слишком долго из-за чрезмерного количества вхождений в строку. То есть если мы передадим `aaaaaaaa...aaaaaaaaab`, то в некоторых парсерах такой поиск будет выполнять 2^n операций сравнения, что и приведет к отказу в обслуживании запущенной функции.

Второй пример демонстрирует, что здесь был выбран неправильный квантификатор. Знак $+$ в регулярных выражениях означает «1 или более». Соответственно, мы можем передать «a'-пробел-0-раз-b», тем самым обойдя регулярное выражение и выполнив вредоносную нагрузку.

В третьем выражении используется черный список. Всегда нужно помнить, что большинству Unicode-символов существуют эквивалентные альтернативы, которые могут быть не учтены в списке регулярных выражений. Использовать черные списки нужно с осторожностью. В данном случае обойти правило можно так: `a\rb`.

Обходы, осуществляемые за счет особенностей парсеров и опечаток будут демонстрироваться на следующих примерах:

- 1) $[A-z]$;
- 2) $[\text{digit}]$;
- 3) $a |b, a||b$;
- 4) $\setminus 11 \setminus e \setminus q$.

Первый пример содержит слишком широкий разрешенный диапазон. Кроме желаемых диапазонов символов `A-Z` и `a-z`, такое выражение разрешает еще и ряд спецсимволов, в числе которых `\`, ```, `[`, `]` и так далее, что в большинстве случаев может привести к выходу за контекст.

В следующем выражении отсутствует двоеточие до и после класса `digit` (POSIX character set). В данном случае это просто набор из четырех символов, все остальные разрешены.

Третье выражение предполагает две особенности. В первом случае допущен лишний пробел – такое выражение будет искать не «a или b», а «a пробел, или b». Во втором случае подразумевался один оператор «или», а написано два. Такое выражение найдет все вхождения `a` и пустые строки (ведь после `|` идет пустая строка), но не `b`.

В последнем примере конструкции с обратными косыми чертами неоднозначны, так как в разных парсерах спецсимволы могут обрабатываться по-разному в зависимости от контекста. В разных парсерах спецсимволы могут

обрабатываться по-разному. В этом примере \11 может быть как бэклинком с номером 11, так и символом табуляции (0x09 в восьмеричном коде); \e может интерпретироваться как очень редко описываемый в документации wildcard (символ Esc); \q – просто экранированный символ q. Казалось бы, один и тот же символ, но читается он по-разному в зависимости от условий и конкретного парсера.

Несмотря на то, что WAF отражает большое количество атак, он все же несовершенен. Принципы его работы имеют хорошие перспективы и позволяют отражать несложные и автоматические атаки злоумышленников.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Positiveresearch 2015. Сборник исследований по практической безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/download/PT_Positive_Research_2015_RU_web.pdf.
2. Приручаем WAF'ы. Как искать байпасы в современных Web Application Firewalls и что с ними делать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://haker.ru/2016/12/19/web-application-firewalls-bypasses>
3. Евтеев Д. О. Методы обхода Web Application Firewall [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ptsecurity.com/upload/corporate/ru-ru/download/PT-devteev-CC-WAF.pdf>.
4. Чем защищают сайты, или зачем нужен WAF? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/pt/blog/269165/>.

© В. Г. Мельников, А. В. Трифанов, 2017

РАСЧЕТ ДОПУСКОВ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВИДЕОКАМЕРЫ НАНОДРОНОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ

Иван Александрович Катков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (383)343-91-11, e-mail: ichikkid@gmail.com

Марина Петровна Егоренко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, старший преподаватель кафедры наносистем и оптотехники, тел. (383)343-91-11, e-mail: e_m_p@mail.ru

В статье был произведен расчет допусков на оптическую систему двухдиапазонного объектива, а также рассмотрена возможность изготовления на 3D принтере.

Ключевые слова: допуски, 3D принтер, 3D печать, оптическая система.

CALCULATION OF TOLERANCES OF NANODRON VIDEOCAMERIC OPTICAL SYSTEM FOR APPLICATIONS OF 3D PRINTING TECHNOLOGY

Ivan A. Katkov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (383)343-91-11, e-mail: ichikkid@gmail.com

Marina P. Egorenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., senior lecturer of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (383)343-91-11, e-mail: e_m_p@mail.ru

In the article, the tolerances for the optical system of a dual-band lens were calculated, and the possibility of manufacturing on a 3D printer.

Key words: tolerances, 3D printer, 3D printing, optical system.

Многодиапазонные оптико-электронные системы находят все большее применение в различных областях науки, а также в военной технике. Одной из самых перспективных направлений в развитии военной техники являются разведывательные беспилотные летающие аппараты (дроны) как на большие дистанции, так и на малые или даже в закрытых помещениях (нанодроны) в целях предотвращения террористических акций. Наличие у миниатюрного летательного аппарата видеокамеры с объективом, позволяющей видеть происходящее в реальном времени в нескольких диапазонах, в разы увеличивает количество получаемой информации о предполагаемом противнике, что в свою очередь значительно повышает вероятность успеха действий спецслужб. В настоящее время множество лабораторий трудятся в сфере развития микро- и нанотехнологий оптико-электронных систем. Но все разработки на данный момент являются засекреченными.

Для создания многодиапазонного объектива для нанодрона стоит учитывать множество факторов, важнейшим из которых являются грузоподъемность дрона и соответственно длительность полета. В связи с этим не представляется возможность изготовления объектива при помощи неорганических стекол.

В ходе исследования была рассчитан вариант двухдиапазонного объектива из полистирола ($\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$), который широко применяется в 3D печати [1–4]. Данное решение является оптимальным по массогабаритным характеристикам, так как фокусное расстояние всей системы не более 10 мм, и позволяет пропускать излучение как в видимом (0,486–0,74) мкм, так и в ультрафиолетовом диапазоне спектра (0,365–0,4 мкм) (рисунок). В качестве критерия качества оптического изображения был задан $\text{RMS} = 2 \text{ мкм}$. Расчет допусков на изготовление оптических деталей проводился одновременно для двух конфигураций (визуального и ультрафиолетового диапазонов спектра).

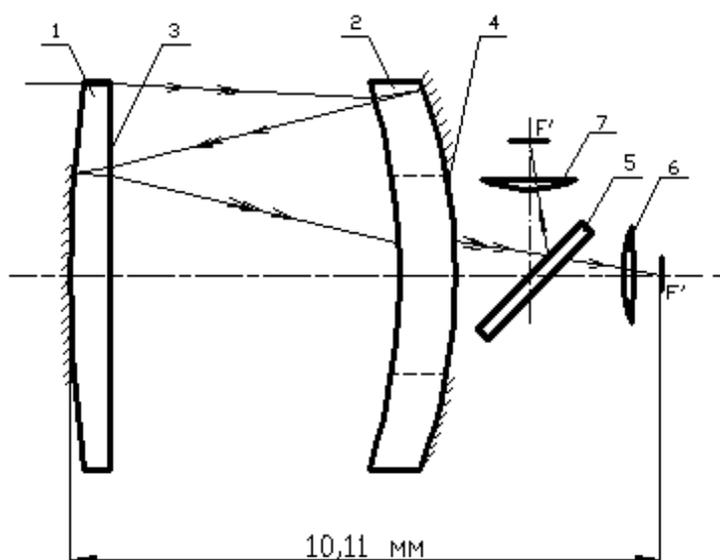


Рис. Зеркально-линзовая оптическая система двухдиапазонного объектива:

1 – положительная линза; 2 – отрицательный мениск (зеркало Манжена); 3 – зеркало Манжена; 4 – полевой компенсатор, состоящий из центральной части отрицательного мениска 2 и линз Пиацци-Смита; 5 – спектроразделительное зеркало; 6 и 7 – линзы Пиацци-Смита

В таблице 1 представлены допуски на изготовление оптических деталей для двухдиапазонной системы нанодрона.

Для производства данной оптической схемы было предложено рассмотреть такой метод как 3D печать. Трёхмерный или 3D принтер, в отличие от обычного, который выводит двухмерные рисунки, фотографии и т. д. на бумагу, дает возможность создавать трехмерные физические объекты. Промышленная 3D печать стала неотъемлемым элементом в последние годы. В наши дни аддитивные технологии нашли огромное применение как в научно-исследовательских организациях, так и в промышленности. 3D принтеры используют как для прототипирования, так и для изготовления готовой продукции.

Допуск на изготовление оптических деталей

Поверхность	Номинальное значение и отклонение на изготовление оптических деталей									
	На радиус			На толщину поверхностей			На децентрировку		На наклон, отклонения	
	номинальное значение	Min	Max	номинальное значение	Min	Max	X	Y	X	Y
1	21,65	-0,65	3,2	0,86	-0,06	0,68	2,59	1,82	0,95	0,69
2	29,88	-3,2	1,165	2,62	-0,064	0,06	2,98	1,94	0,59	0,44
3	-26,96	-3,2	2,74	0,79	-0,46	0,03	2,96	1,08	0,82	0,29
4	-28,08	-1,96	0,18	-0,79	-	-	0,65	0,34	0,17	0,09
5	-26,96	-	-	-2,62	-	-	2,58	1,7	0,66	0,44
6	26,96	-	-	-0,79	-	-	0,52	0,46	0,12	0,104
7	99,72	-3,2	3,2	0,79	-	-	3,05	1,42	0,2	0,115
8	26,96	-	-	2,32	-	-	3,2	2,35	0,6	0,42
9	-26,96	-	-	0,79	-	-	0,74	0,71	0,15	0,14
10	-28,08	-	-	4,54	-1,41	0,09	2,41	2,29	0,32	0,29
11	3,59	-1,48	0,36	0,4	-1,89	0,19	0,73	0,61	0,75	0,59
12	-16,02	-3,2	3,2	1,29	-	-	1,7	1,09	0,29	0,12
13	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-

Способы 3D печати:

– стереолитография (SLA) – используется полупрозрачный материал, который деформируется под воздействием лазерного луча;

– выборочное лазерное спекание (SLS) – спекание порошковых реагентов под действием лазерного луча, единственная технология 3D печати, которая применяется при изготовлении форм как металлического, так и пластмассового литья;

– метод многоструйного моделирования (MJM) – процесс подобен со струйной печатью, материал подается из отверстий малого диаметра, расположенных на печатающей головке;

– послойное склеивание пленок (LOM) – листы материал раскраиваются лазером и соединяются между собой;

– 3D Printing (3DP) – подобно SLS технологии, но в данном способе порошок склеивается послойно;

– послойное наплавление (FDM) – печать происходит посредством нагрева и выдавливание спекаемого материала послойно из печатающей головки [5].

Исходя из технологических возможностей различных способов 3D печати обеспечивать точность формирования поверхностей (табл. 2), были определены наиболее перспективные из них для изготовления рассчитанной оптической системы.

Выбор способа изготовления оптических элементов

Способ 3D печати	Максимальная точность изготовления моделей, мкм	Вывод
MJM	16	Наиболее точный метод (есть ограничения)
SLA	25–50	Подходит для изготовления оптических деталей
SLS	50–100	Подходит для изготовления оптических деталей
LOM	100	В данном способе материалом служит бумага
3DP	100	Ограниченное количество материалов
FDM	>200	Низкая точность получаемых поверхностей

Анализ допусков на изготовление оптических поверхностей, рассматриваемого объектива позволяет сделать вывод о возможности применения технологии 3D печати методами многоструйного моделирования (MJM) или стереолитографии (SLA).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 98072 на полезную модель Российская Федерация, МПК⁴G02В 17/00. Российская Федерация МПК51 G01С 3/00; Двухспектральная зеркально-линзовая система / М. П. Егоренко, В. С. Ефремов ; заявитель и патентообладатель Сибирская государственная геодезическая академия. – № 2010108755/22(012273); заявл. 09.03.10, опубл. 27.09.10.

2. Егоренко М. П. Двухспектральная оптическая система для нанодронов // 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. 2. – С. 95–97.

3. Серова В. Н. Оптические и другие материалы на основе прозрачных полимеров : монография / Федеральное агентство по образованию ; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань : КГТУ, 2010. – 540 с.

4. Катков И. А., Егоренко М. П. Анализ свойств оптических материалов для многодиапазонных объективов видеокамер нанодронов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Магистерская научная сессия «Первые шаги в науке» : сб. материалов (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – С. 3–7.

5. Технологии 3D-печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml.

© И. А. Катков, М. П. Егоренко, 2017

ПРИБОРЫ НОЧНОГО ВИДЕНИЯ, ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИХ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Игорь Вячеславович Дюков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (913)892-90-61, e-mail: dyk-94@mail.ru

Виктор Артемьевич Журавлев

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления бизнес-процессами, тел. (913)892-85-10, e-mail: jvikar@yandex.ru

Дается краткое описание качественных характеристик современных приборов ночного видения ведущих производителей и возможные пути совершенствования этих характеристик.

Ключевые слова: прибор, качественные характеристики, оптика, свет, угол поля зрения.

INSTRUMENTS OF THE NIGHT VISION, WAYS OF IMPROVING THEIR QUALITY CHARACTERISTICS

Igor V. Dyukov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (913)892-90-61, e-mail: dyk-94@mail.ru

Victor A. Zhuravlyov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Management of Business Processes, tel. (913)892-85-10, e-mail: jvikar@yandex.ru

A brief description of the qualitative characteristics of modern night vision devices of leading manufacturers is given and possible ways to improve these characteristics.

Key words: device, qualitative characteristics, optics, light, field of view.

В настоящее время на рынке представлено множество приборов ночного видения разных производителей, и у каждого прибора есть свои преимущества и недостатки. Достижения научно-технического прогресса – открывают новые возможности для совершенствования качественных характеристик приборов ночного видения в соответствии с запросами потребителя.

Цель данной статьи показать достоинства и недостатки представленных сегодня на рынке приборов ночного видения ведущими производителями и показать возможности дальнейшего совершенствования качественных характеристик этих приборов.

Приборы ночного видения (ПНВ) – это целый класс оптических и цифровых устройств на базе электронно-оптического преобразователя (ЭОП) или ПЗС-матрицы (прибор с зарядовой связью), предназначенных для наблюдений или прицельной стрельбы в ночное время.

ПНВ получили широкое практическое применение у военных, спасателей, туристов, охотников, водителей наземного и водного транспорта. Основными характеристиками этих приборов являются:

- дальность действия;
- диаметр объектива;
- угол поля зрения;
- кратность;
- коэффициент усиления света;
- фокусное расстояние;
- габариты и вес;
- удобство пользоваться.

Все приборы ночного видения делятся на три основные группы:

– активные – работа таких ПНВ основывается на ИК (инфракрасной) подсветке;

– пассивные – приборы этого типа работают без подсветки на основе ночного света, или естественной освещенности;

– активно-импульсные – приборы работают с подсветкой в стробирующем режиме работы фотокатода.

В настоящее время лидерами на рынке ПНВ являются приборы Белорусской фирмы «Диполь», «Юкон» и «Пульсар», и отечественного производителя фирмы «Дедал». Рассмотрим приборы названных производителей.

Очки ночного видения «Диполь 215» предназначенные для наблюдения и обладают следующими техническими характеристиками:

- угловое поле зрения – 40°;
- источник питания – 1 батарейка типа CR123;
- ресурс работы батареи, ч – 60;
- корпус – алюминий;
- диапазон рабочих температур, °С – –20...+50;
- вес, кг – 0,48;
- габариты, мм – 132x118x68.

Очки ночного видения Yukon Edge GS 1x20 (Pulsar) предназначенные для наблюдения и обладают следующими техническими характеристиками:

- угловое поле зрения – 36°;
- источник питания – 2 батарейки типа ААА;
- ресурс работы батареи, ч – 50;
- диапазон рабочих температур, °С – –20...+40;
- вес, кг – 0,65;
- габариты, мм – 163x113x60.

Цифровой прицел Pulsar Apex LRF XD50 С дальномером и ЭОП 3-го поколения обладает следующими характеристиками:

- тип микроболометра – неохлаждаемый;
- разрешение микроболометра – 384x288;
- частота смены кадров, Гц – 50;
- увеличение, х – 2х – 4х;
- цифровой zoom, х – 2х;
- объектив – F50/1.2;
- поле зрения, °, горизонтальное/вертикальное – 11x8.2;
- горизонтальный угол поля зрения, м на 100 м – 19,2 (2х zoom: 9,6);
- удаление выходного зрачка, мм- 67;
- тип элементов питания – 2xCR123A;
- ресурс батареи, час – 5;
- внешнее питание – 8–15 В;
- класс защищенности (по IEC 60529) – IPX4;
- диапазон эксплуатационных температур, °С –25 ... +50;
- ударная стойкость на нарезном оружии, Дж – 6000;
- размеры, мм – 343x110x75;
- вес, кг – 0,85;
- microUSB – нет;
- microSD – нет;
- wi-Fi – нет;
- датчик внешней температуры – нет;
- возможность самостоятельного обновления – нет.

Прицел Ночного Видения Dedal-460-DK3c ЭОП 3-го поколения обладает следующими характеристиками:

- увеличение, крат – 3,7;
- угол поля зрения, град – 8,5;
- объектив – 85 мм, F/1,6 (53 мм);
- удаление выходного зрачка, мм – 50;
- габаритные размеры, мм – 190x69x69;
- вес, кг – 0,56;
- источник питания – CR123A – 1 шт.;
- напряжение, В – 3;
- время непрерывной работы, ч мин. – 50;
- тип ЭОП – III;
- чувствительность фотокатода, мкА/Лм – мин. 1800;
- усиление яркости – 35000;
- разрешение, штр/мм – 64;
- рабочая температура от –40 до +50 °С;
- относительная влажность, % – до 98.

Анализ качественных характеристик, представленных выше приборов, показал, что прибор фирмы «Диполь» имеет меньший вес, 0,48 кг, и оба прибора

имеют корпус, выполненный из алюминиевого сплава, материал оптики – оптическое стекло.

Прибор фирмы «Диполь», в отличие от прибора фирмы «Юкон» способен работать дольше, так как у него источник питания более энергоемок. Угловое поле зрения и диапазон рабочих температур так же превосходят у первого прибора.

На основе этого, можно сделать вывод, что первый прибор этой группы обладает более совершенными техническими характеристиками, что приветствует потребитель.

На основе проведенного анализа и тенденции дальнейшего совершенствования качественных характеристик, проанализированных приборов, можно определить основные направления дальнейшего совершенствования качественных характеристик названных приборов в интересах потребителя.

По группе приборов ночного видения для наблюдения основным недостатком можно отметить, большой вес, который определяется тем, что корпусные детали изготовлены из металла (сплавов алюминия), на этот недостаток постоянно указывают потребители.

Для устранения этого недостатка сегодня появились возможности замены материала корпусных деталей из алюминиевых сплавов на стеклонаполненный полиамид, что позволит снизить общий вес прибора на 20–35 %.

По группе приборов ночного видения для прицеливания основным недостатком является не совершенная электронная часть данных приборов и возможными направлениями дальнейшего совершенствования качественных характеристик в интересах потребителя можно считать:

– обеспечить совместимость информации полученной с прицела для передачи ее в цифровом формате на исполнительные органы вооружения с использованием слота для карты памяти;

– для обеспечения передачи информации на значительные расстояния оснастить систему устройством аналогичным Wi-fi.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Огарков Н. В. Прибор ночного видения. – М. : Военное изд-во Министерства обороны СССР, 1978. – Т. 6. – 521 с.
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nightvision.ru/>.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yukonopticsglobal.com/ru/>.
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dipol.biz/ru/>.

© И. В. Дюков, В. А. Журавлев, 2017

КОНТРОЛЬ АСФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Никита Андреевич Гурин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (923)129-87-48, e-mail: gna200694@yandex.ru

Николай Юрьевич Никаноров

АО «Швабе – Оборона и Защита», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2, главный оптик, e-mail: distorsya@ngs.ru

В статье описываются методы контроля деталей с асферической формой поверхности, описание нового метода контроля, способствующего улучшению конкурентоспособности предприятия на рынке. Подняты вопросы актуальности данной темы, выявлены пути ее решения.

Ключевые слова: технологии, предприятие, приборостроение, оптическое производство, интерферометр, амплитудно-синтезированная голограмма, интерференционная картина.

CONTROL OF ASPHERICAL SURFACES

Nikita A. Gurin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (923)129-87-48, e-mail: gna200694@yandex.ru

Nikolay Y. Nikanorov

The Joint-Stock Company «Schwab – Defense and Protection», 630049, Russia, Novosibirsk, 179/2 Dusya Kovalchuk St., the chief optician, e-mail: distorsya@ngs.ru

In article control methods of details with an aspherical form of a surface, the description of the new control method promoting improvement of business competitiveness in the market are described. Questions of relevance of this subject are brought up, ways of its decision are revealed.

Key words: technologies, the entity, instrument making, optical production, the interferometer, the amplitude-synthesized hologram, an interferential picture.

Одним из важнейших условий устойчивого функционирования предприятия является выпуск конкурентоспособной на внешнем и внутреннем рынках профильной продукции. Профильной для предприятия продукцией являются оптические и оптико-электронные приборы наблюдения и прицеливания, малогабаритные дальномеры, контрольно-измерительные приборы общепромышленного назначения.

Основным трендом в развитии оптических систем является снижение массы и габаритов изделий. Одним из путей снижения массы и габаритов изделий при сохранении оптических характеристик является использование в оптических схемах деталей с асферической формой поверхности.

В данной статье рассматриваем методы контроля оптических деталей с асферической формой поверхности.

В настоящее время известно много методов контроля асферических поверхностей. Основные методы приведены в таблице [1–5].

Таблица

Методы контроля асферических поверхностей

Методы измерения		Точность, нм	Достоинства	Недостатки
Сканирующие методы	Профилограф	0.5–2	Универсальность	Заданная траектория, большое время измерения, контакт
	Пентапризма	20–50	Универсальность	Заданная траектория, большое время измерения
Экранные методы	Датчик Шека – Гартмона	20–50	Простота, большой диапазон	Ограниченное пространственное разрешение и точность
Теневой метод	Метод Фуко	20–50	Простота, большой диапазон	Ограниченное пространственное разрешение и точность
Интерференционные методы	Интерферометр сдвига (боковой, радиальный, угловой и т. п.)	10–100	Простота, большой диапазон	Ограниченная точность и чувствительность, трудность расшифровки
	Точечный дифракционный интерферометр	30	Простота, точность, отсутствие эталона	Нестандартное оборудование, ограниченный диапазон
	Синтезированная длина волны (двухволновый)	10–100	Большой диапазон, матовая поверхность	Нестандартное оборудование, ограниченная точность
	Интерферометр шивкой апертур	10–30	Универсальность	Ограниченная точность, большое время измерений, сложное программное обеспечение
	Интерферометр со сканированием вдоль оси (VeriFireAspere)	60–200	Универсальность	Контроль осевых линз, большие время измерения и стоимость, ограниченная точность
	Прямой метод измерения до 2000 полос	60–300	Простота, обычный интерферометр	Отступление от сферы < 1000 λ, дополнительные погрешности

Методы измерения		Точность, нм	Достоинства	Недостатки
Интерференционные методы	Компенсационный с линзовым корректором	до 1–5	Традиционная технология	Трудность в сборке и юстировке
	Компенсационный с СГ – корректором	до 1–5	Простая юстировка, высокая точность	Требуется изготовление Синтезированной голограмма, возможны оптические шумы
	Компенсационный с пространственным модулятором	20–50	Универсальность	Отступление от сферы $<500 \lambda$, ограниченная точность, сложность сертификации

Сканирующие методы контроля – несовершенство в том, что большое время сканирования детали и в основном контроль происходит с оптическим контактом между контролируемой поверхностью и эталоном, что может привести к дефектам на контролируемой поверхности.

Экранный метод достаточно прост, но у него ограниченное пространственное разрешение и малая точность.

В теновом методе ограниченное пространственное разрешение, малая чувствительность и точность.

Интерференционный метод со сдвигом не подходит для серийных деталей так как обладает большим временем сканирования и требуются специальные навыки для работы с программным обеспечением данного интерферометра.

Точечный дифракционный интерферометр – изъян данного метода контроля в том, что он имеет специфическое оборудование, которое усложняют обслуживание этого прибора и имеет ограниченный диапазон интерференционной картины.

Двухволновой интерферометр имеет ограниченную точность и нестандартное оборудование, что усложняет адаптацию этого прибора для серийного производства.

Интерферометр с сшивкой апертур имеет ограниченную точность и долгое время обработки интерференционной картины контролируемой поверхности.

Интерферометр со сканированием вдоль оси универсальное оборудование, но требует постоянный контроль осевых линз, большое время сканирования измеряемой поверхности и.

Прямой метод измерения до 2000 полос – недостаток данного метода состоит в том, что отступление от сферы $<1000\lambda$, что приводит к дополнительным погрешностям, что непременно уменьшает точность получения интерференционной картины.

Компенсационный метод с линзовым корректором – это традиционный метод контроля асферических поверхностей, но его главным недостатком заключается в том, что его очень трудно собирать и юстировать.

Компенсационный метод с пространственным модулятором недоработка этого контроля состоит в том, что отступление от сферы $<500\lambda$ что приводит к дополнительным погрешностям, что непременно уменьшает точность сканирования интерференционной картины.

Компенсационный метод с амплитудно-синтезированной голограммой (СГ) – метод состоит в том, что вместо эталонной пластины установлена амплитудно-синтезированная голограмма. Суть метода в том, что нужно изготовить эту СГ, которая дорога в производстве и требует для ее создания специального оборудования, так же СГ будет вносить оптические шумы. Количество оптических шумов будет зависеть от качества подложки, на которую будет нанесена СГ.

Для контроля деталей с асферической формой поверхности главной задачей является точность амплитудно-синтезированной голограммы и качество подложки для минимизации оптических шумов. Такие ДОО изготавливаются на подложках, с общей ошибкой $N = 1$, и местной ошибкой $\Delta N = 0,1$.

Для производства разрабатывается метод контроля оптических деталей с асферической формой поверхности интерференционным методом на основе синтезированной голограммы с опорными точками. За основу взят стандартный интерферометр Физов зависимости от размера контролируемой поверхности создаем СГ требуемого диаметра. В чем состоит принципиальная разница между компенсационного метода с амплитудно-синтезированной голограммой и СГ с опорными точками. Благодаря опорным точкам СГ можем сканируем не только асферическую поверхность, но и захватываем обратную сторону детали, что позволит нам контролировать полностью любую деталь с асферической формой поверхности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коронкевич В. П., Ленкова Г. А., Маточкин А. Е. Об одной схеме дифракционного интерферометра с общим ходом интерферирующих пучков // Автометрия. – 2002. – № 3. – С. 119–122.
2. Маточкин А. Е. Лазерные интерферометры для контроля оптических поверхностей // Официальные материалы конференции «Тенденции и развитие современного научного приборостроения в России», SIMEXPO Москва, 20–22 ноября 2007 г. МВЦ «Крокус Экспо». – С. 76.
3. Маточкин А. Е. Полещук А. Г. Применение дифракционных оптических элементов для задач контроля асферической оптики // Официальные материалы Третьего международного форума Оптика 2007, Москва, всероссийский выставочный центр. 23–26 октября. – С. 38.
4. Патент РФ № 2540065. Способ изготовления дифракционного оптического элемента (ДОО) / Полещук А. Г., Корольков В. П., Шиманский Р. В., Черкашин В. В. – Опубл. 27.01.2015.
5. Изготовление и применение дифракционных оптических элементов для контроля асферической оптики / Полещук А. Г., Корольков В. П., Коронкевич В. П., Маточкин А. Е., Насыров Р. К., Чуринов Е. Г. // Оптический форум «Оптика-2005»: труды конференции. – М.: Изд. центр «Техносферы», 2005. – С. 12.

© Н. А. Гурин, Н. Ю. Никаноров, 2017

МЕТОД ПРОПИТКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ И ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦАМИ

Антон Владимирович Владимиров

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры наносистем и оптотехники, тел. (923)241-27-32, e-mail: pavlovich.vladimir2012@yandex.ru

Анна Дмитриевна Зонova

Филиал «Тепловые сети» АО «СИБЭКО», 630007, Россия, г. Новосибирск, ул. Серебренниковская, 4, кандидат технических наук, инженер, тел. (913)782-60-87, e-mail: annet_zonova@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические основы и технологические приемы получения (метод пропитки) композиционных материалов (КМ) с металлической и полимерной матрицами, а также сферы применения КМ в различных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: композиционные материалы, полимеры, армирующий каркас, композиты с металлической матрицей, волокна, армирующий компонент, материалы, свойства, технология, пропитка, методика, эксплуатация.

IMPREGNATION METHOD OF COMPOSITE MATERIALS WITH METALLIC AND POLYMER MATRIX

Anton V. Vladimirov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optics, tel. (923)241-27-32, e-mail: pavlovich.vladimir2012@yandex.ru

Anna D. Zonova

Branch «Thermal networks» of JSC «SIBEKO», 630007, Russia, Novosibirsk, 4 Serebrennikovskaya St., Ph. D., engineer, tel. (913)782-60-87, e-mail: annet_zonova@mail.ru

In the article are considered the theoretical bases and technological methods of obtaining (impregnation method) composite materials (CM) with metal and polymer matrices, as well as the application of CM in various branches of the national economy.

Key words: composite materials, polymers, reinforcing frame, composites with a metal matrix, fibers, reinforcing component, materials, properties, technology, impregnation, technique, exploitation.

Актуальность работы обусловлена тем, что основные преимущества метода пропитки перед твердофазными методами состоят в возможности получения изделий сложной формы, повышенной производительности процесса, меньшем силовом воздействии на хрупкие компоненты, возможности использования жгутовых и тканых армирующих материалов, реализации непрерывных технологических процессов. Пропитанные материалы широко применяют для изготовления электрических контактов, подшипников скольжения, конструктивных элементов с повышенными демпфирующими свойствами, в качестве высокопрочных; термостой-

ких, жаропрочных, окалинстойких материалов и др. Их применение в технике с каждым годом расширяется, появляются новые системы с неизвестными ранее свойствами.

В работе раскрываются особенности методов пропитки полимеров. Акцент сделан на композиционные материалы с металлической матрицей [1].

Композиционные материалы (композиты) – многокомпонентные материалы, состоящие, как правило, из пластичной основы (матрицы), армированной наполнителями, обладающими высокой прочностью, жесткостью и т. д.

Композиты с металлической матрицей (англ. *metalmatrixcomposites*) – композиты, матрицей в которых является металл или металлический сплав. Типичными композитами с металлической матрицей являются бороалюминий (волокно бора – матрица на основе алюминиевых сплавов), углеалюминий (композиты с углеволокном), композиты с волокном карбида кремния в титановой или титан-алюминидной матрице, а также с оксидными волокнами в матрице на основе никеля. Последние позволяют существенно поднять (до 1200 °С) рабочую температуру жаропрочных материалов.

Полимерные композиционные материалы (ПКМ, или армированные пластики) являются разновидностью пластмасс. Они отличаются тем, что в них используются не дисперсные, а армирующие, то есть усиливающие наполнители (волокна, ткани, ленты, войлок, монокристаллы), образующие в ПКМ самостоятельную непрерывную фазу. Отдельные разновидности таких ПКМ называют слоистыми пластиками. Такая морфология позволяет получить пластики с весьма высокими целевыми характеристиками (деформационно-прочностными, усталостными, электрофизическими, акустическими и иными), соответствующими самым высоким современным требованиям.

Свойства композиционных материалов зависят не только от физико-химических свойств компонентов, но и от прочности связи между ними. Максимальная прочность достигается, если между матрицей и арматурой происходит образование твердых растворов или химических соединений. К ним можно отнести эксплуатационные свойства: плотность, удельную прочность, рабочую температуру, сопротивление усталостному разрушению и воздействию агрессивных сред.

Технологические приемы, используемые при получении КМ методом пропитки, отличаются, главным образом, способами создания давления на жидкий металл, которое должно обеспечить заполнение межволоконного пространства или пор твердого тела [4].

Армирующий каркас изготавливается из различных волокон (углеродных, металлических, борных и др.), а матрица представляет собой более легкоплавкий металл – обычно алюминий, магний, олово или сплавы на их основе (рис. 1–2).

В технологических процессах получения КМ методом пропитки важнейшую роль играют явления смачивания твердых тел (волокон) жидкостью (расплавом матрицы) и растекания жидкостей на поверхности твердых тел. Данный метод широко применяется для изготовления различных КМ. Повышенный интерес к нему обусловлен тем, что он позволяет изготавливать композиты, получение которых другими методами либо невозможно, либо нерационально.



Рис. 1. Собранная на рамке модель ПАС 3Д с каркасом из стальной проволоки



Рис. 2. Извлеченный каркас из стальной проволоки

В отличие от волокнистых композитов, в дисперсно-упрочненных материалах матрица является основной несущей нагрузку составляющей, а дисперсные частицы тормозят движения дислокаций, повышая предел текучести и прочность материала. Высокая прочность достигается при размере частиц 10–500 нм при среднем расстоянии между ними 100–500 нм и равномерном их распределении в матрице. Дисперсно-упрочненные композиты могут быть получены на основе большинства применяемых в технике металлов и сплавов.

Для изготовления композиционных материалов с металлической матрицей необходимо:

1. Выбрать вид армирующего компонента (т.е. материал проволоки) и саму проволоку и значение объемной доли волокон V_f (в волокнистых композиционных материалах величина меняется от 0 до 70 %).

2. Рассчитать длину проволоки (армирующего компонента) при заданной объемной доле волокон [1].

Методика расчета. Из проволоки готовится армирующий каркас, который представляет собой ряд (много) параллельных нитей. Длина одной нити соответствует длине будущего образца композиционного материала.

Армирующий каркас помещается внутри кварцевой трубки около ее конца. Предварительно определяется объем будущего образца композиционного материала ($V_{обр}$), который равен внутреннему объему конца кварцевой трубки, в который помещается армирующий компонент:

$$V_{обр} = \pi l_{обр} r_{тр}^2, \text{ мм}^3,$$

где $r_{тр}$ – внутренний радиус кварцевой трубки;

$l_{обр}$ – длина образца (50 мм).

Армирующий каркас изготавливают путем укладки отдельных нитей проволоки на длине 50 мм и загибом их (рис. 3). Затем необходимо вставить армирующий каркас в конец кварцевой трубки до упора в пористую кварцевую пробку, ко-

торая предназначена для предотвращения проникновения расплава алюминия (олова) при его подъеме из тигля. При вакуумной пропитке кварцевую трубку держат в штативе над печью, т.е. не опускают в печь (рис. 4).

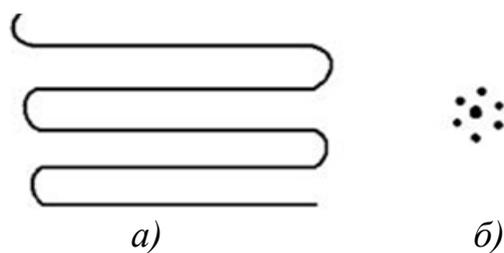


Рис. 3. Схема изготовления армирующего каркаса:
а) продольный вид; б) поперечное сечение



Рис. 4. Установка в собранном виде

Если алюминий (или олово) расплавился, осторожно при помощи штатива опускают кварцевую трубку в печь (в отверстие в крышке печи) и далее в расплав алюминия (олова) в тигле на заданную глубину. Через 5 мин. при помощи штатива поднимают кварцевую трубку из тигля и далее из печи (при этом нагрев печи отключается). Кварцевую трубку отделяют от вакуумной трубки и извлекают из штатива. Конец кварцевой трубки, в котором находится отвердевший композиционный материал, разбивают аккуратно молоточком. Кварц легко разрушается и остается чистый образец композиционного материала цилиндрической формы. Очищают поверхность образца от остатков кварца.

Затем визуально (или под микроскопом) изучают поперечное сечение полученного образца композиционного материала (рис. 5).



Рис. 5. Визуальное изучение поперечного сечения полученного образца композиционного материала (изображение получено на камеру)

Недостатком вакуумной пропитки углеродных волокон сплавами алюминия и магния является неполное и неравномерное проникновение материала матрицы в межволоконное пространство, неравномерная укладка, касание и спекание волокон [1].

Основные приложения КММ в настоящее время – аэрокосмические конструкции, поэтому в будущем они могут заменить металлические сплавы во многих наземных приложениях, в том числе в автомобильной технике.

Композиты, в которых матрицей служит полимерный материал, являются одним из самых многочисленных и разнообразных видов материалов. В качестве полимерного материала могут выступать, например, полипропилен – синтетический термопластичный неполярный полимер, принадлежащий к классу полиолефинов, продукт полимеризации пропилена; полиакрилаты – полимеры сложных эфиров акриловой кислоты или метакриловой кислоты. Это клейкие, каучукоподобные или твердые вещества [3]. ПЭТ (или ПЭТФ, полиэтилентерефталат) – это термопластичный полимер, являющийся самым распространенным среди полиэфиров; поливинилхлорид (ПВХ) – универсальный термопластичный полимер, получаемый полимеризацией винилхлорида; полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) представляет собой пластичный, слегка матовый, воскообразный на ощупь материал

белого цвета; полистирол – синтетический полимер класса термопластов, твердое стеклообразное вещество, жесткий, хрупкий, аморфный полимер с высокой степенью оптического светопропускания, невысокой механической прочностью; АБС-пластик – материал по своим свойствам напоминает обычную пластмассу, но в отличие от полистирола такой пластик имеет невысокие электроизоляционные свойства [2].

Применение таких композитов в различных областях дает значительный экономический эффект. Например, использование ПКМ при производстве космической и авиационной техники позволяет сэкономить от 5 до 30 % веса летательного аппарата. Многие широко используемые материалы являются композитными полимерными материалами, например, конструкционные материалы широкого назначения на основе реактопластов с волокнистыми наполнителями, шины автомобилей, зубные пломбы, различные покрытия. Их применение в технике с каждым годом расширяется, появляются новые системы с неизвестными ранее свойствами [5].

Разработанные макеты и самостоятельно изготовленные единичные образцы каркасов композиционных материалов, а также специально разработанных установок позволят решить следующие задачи магистерской работы:

- 1) исследовать основные свойства различных видов композиционных материалов;
- 2) разработать разные виды каркасов и рассмотреть применяемые для их создания средства измерений и вспомогательные инструменты;
- 3) провести экспериментальные исследования предложенного метода и оценить полученные результаты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владимиров А. В. Изготовление и определение свойств композиционных материалов с различными матрицами // LXIV студенческая научная конференция СГУГиТ, 4–9 апреля 2016 года : сб. тезисов докладов. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – С. 151–153.
2. ГОСТ Р 50583-93 ГСИ. Материалы композиционные полимерные: нац. стандарт РФ. – Введ. 16.07.1993. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 8 с.
3. ГОСТ Р 56656-2015 ГСИ. Композиты металлические. Метод определения характеристик прочности при растяжении армированных волокнами композитов с металлической матрицей: нац. стандарт РФ. – Введ. 201.10.2015. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2001. – 18 с.
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов, допущено УМО / В. Б. Арзамасов [и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасов, А. А. Черепихина. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2011. – 446 с.
5. Хохлов А. Р., Говорун Е. Н. Композиты с полимерной матрицей [Электронный ресурс] // Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов. – Электрон. дан. – 2016. – Режим доступа: <http://thesaurus.rusnano.com/>– Загл. с экрана.

© А. В. Владимиров, А. Д. Зонова, 2017

АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В КОМПЛЕКСЕ С ГИС-ТЕХНОЛОГИЯМИ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АСТРОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ САРАТСКОГО НЕКРОПОЛЯ, СЕВЕРНАЯ ХАКАСИЯ)

Хаки Исмаел Кадим Аль Анбаги

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (923)777-31-47, e-mail: haqi.alanbagi@gmail.com

Юлия Николаевна Андрюхина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (999)466-00-90, e-mail: andryukhina.yuliya@yandex.ru

Елена Геннадьевна Гиенко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (383)361-01-59, e-mail: elenagienko@yandex.ru

В статье рассмотрена технология построения общего плана памятника Саратовского некрополя (Северная Хакасия), на основе космических снимков высокого разрешения и ГНСС-измерений, с целью контроля астроархеологических исследований. Также разработаны методические рекомендации по работе с космическими снимками и ГИС-программами при археологических исследованиях.

Ключевые слова: ГИС-технологии, астроархеологические исследования, космические снимки.

ASTRONOMIC-GEODETIC MEASUREMENTS IN COMBINATION WITH GIS TECHNOLOGY AS A TOOL FOR ASTROARCHAEOLOGY STUDIES (ON THE EXAMPLE OF THE SARATSKY NECROPOLIS, NORTH KHAKASSIA)

Khaki I. Al Anbagi

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (923)777-31-47, e-mail: haqi.alanbagi@gmail.com

Yuliya N. Andryukhina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (999)466-00-90, e-mail: andryukhina.yuliya@yandex.ru

Elena G. Gienko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (383)361-01-59, e-mail: elenagienko@yandex.ru

The article describes the technology of creation of the General plan of the monument Saratsky necropolis, on the basis of space images of high resolution and GNSS measurements to control the astroarchaeology research. Also developed guidelines for working with space images and GIS programs in archaeological research.

Key words: GIS technology, astroarchaeology research, space images.

В настоящее время доступные космические снимки высокого разрешения и программы для работы с ними (например, Google Maps) [1, 2] дают археологам возможность выполнять предварительные исследования обширных археологических памятников в камеральных условиях [3]. Положение объектов на космических снимках предоставляется в общеземной системе координат (как правило, WGS-84), и ориентирование космических снимков выполнено по направлению истинного (не магнитного) меридиана. С данными о рельефе можно производить предварительные расчеты основных астрономически значимых направлений и проверять наличие закрепления этих направлений в древности различными способами, то есть выполнять элементарные астроархеологические исследования.

Астроархеология – междисциплинарная наука, решающая задачи археологии с привлечением астрономических методов. Эта наука изучает пространственную планировку культовых комплексов относительно астрономически значимых направлений (меридиана, на восходы и заходы Солнца и Луны в дни солнцестояний и равноденствий, на яркие звезды), древние календари, помогает археологу понять мировоззрение древних людей, и другое [4, 5].

Цель настоящей статьи – анализ возможностей применения доступных космических снимков и программ работы с ними, выработка методических рекомендаций для археологических и астроархеологических исследований, на примере построения общего плана Саратовского некрополя (Северная Хакасия). Такой план необходим для наглядного представления взаимного расположения примечательных точек, а также для проверки астрономической значимости основных ориентирных направлений на объекте.

Саратский некрополь площадью 1.2×0.8 км расположен в Северной Хакасии, в 10 км севернее поселка Июс. На указанной территории много лет выполнялись астроархеологические исследования под руководством д.и.н. В. Е. Ларичева. Здесь захоронения тагарского времени (VIII–III в. до н.э.) вписаны в более древние рукотворные структуры Окунево (II тыс. до н.э.). В древней Окуневской культуре важную роль играли астрономические явления – видимое движение Солнца и Луны.

В результате проделанной работы был построен топографический план местности вместе со схемой астрономически значимых направлений, которая представлена на рис. 1 [6, 7]. Здесь показаны основные выявленные астрономически значимые направления с примечательных площадок – установленных плит Окуневского времени (опорных плит ОП I, II, III, IV), «равноденственной плиты» и «Дороги Солнца» [6, 7], относительное расположение которых приведено на рис. 2.

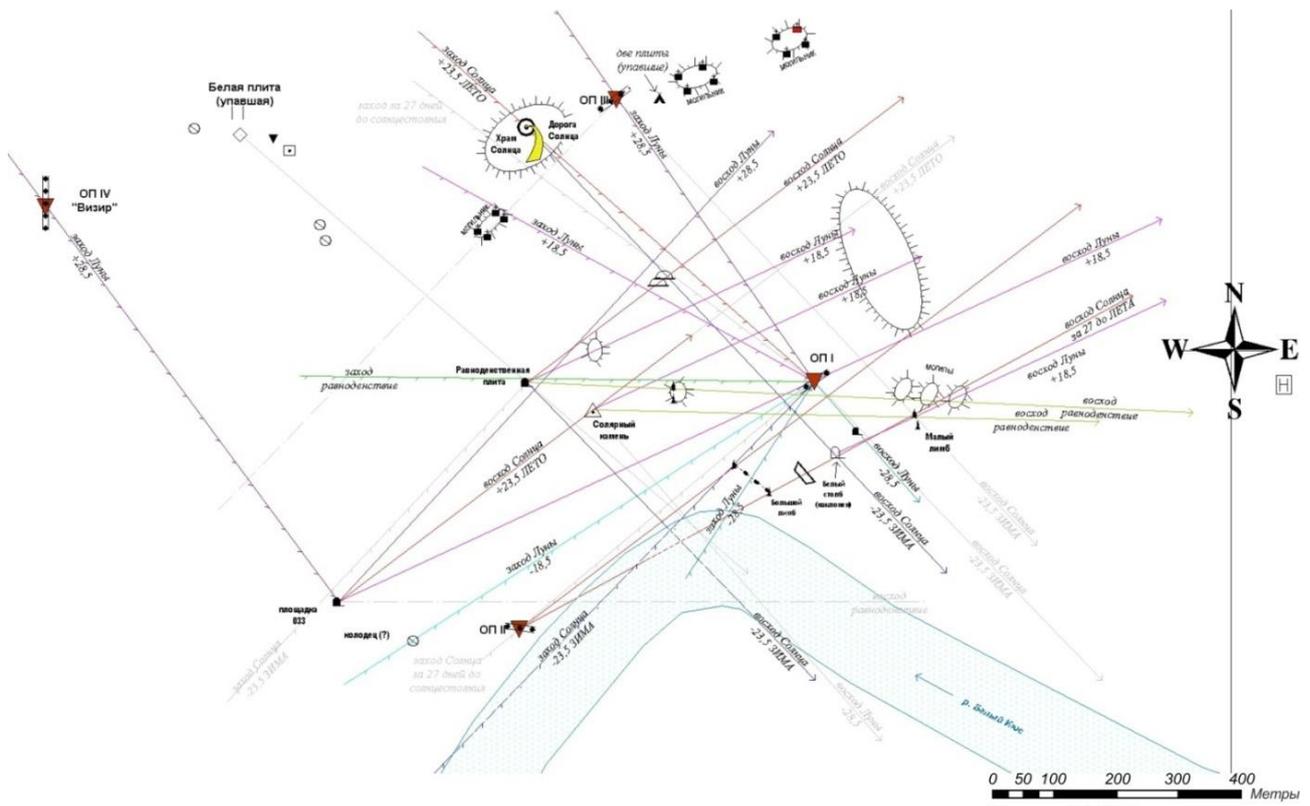


Рис. 1. Топографический план местности Саратовского некрополя [6, 7]

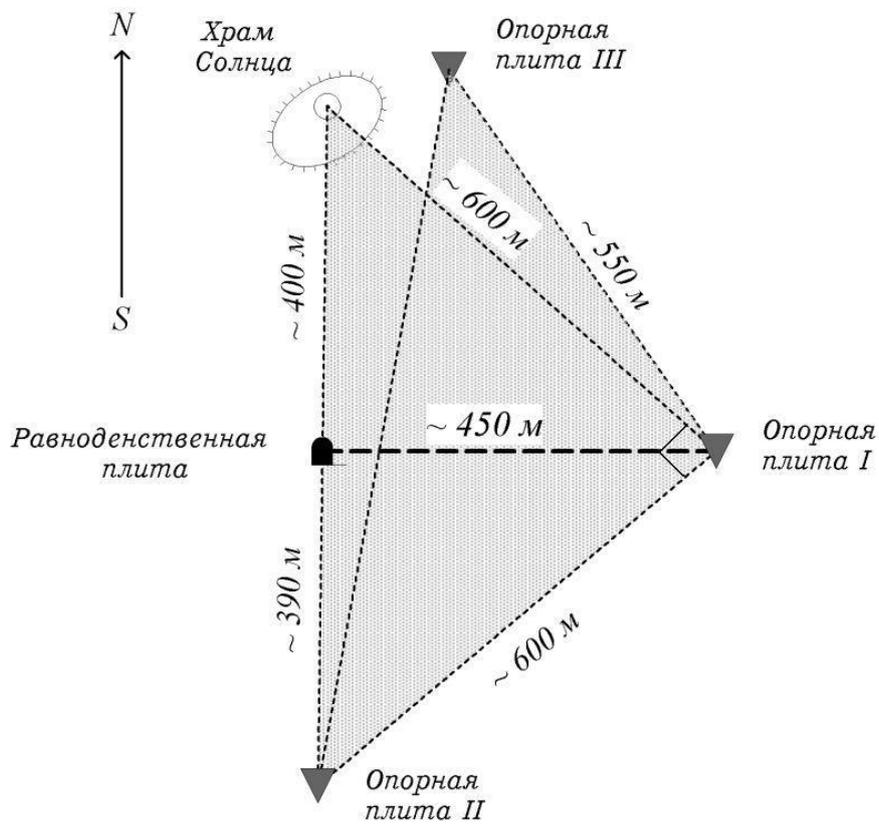


Рис. 2. Расположение структур Окуневского времени [6, 7]

С целью контроля построения плана, в 2015 году на территории памятника были произведены координатные ГНСС-измерения с помощью навигатора, с точностью 2–3 м. Такие измерения позволяют производить анализ и оценку геодезических измерений в специализированных программных обеспечениях. К таким продуктам относятся геоинформационные программные обеспечения, ярким представителем является продукт компании Google – «Google Планета Земля». Данная программа позволяет просматривать, загружать космические снимки и в некоторых земных точках аэрофотоснимки, всей земной поверхности [2].

В процессе построения плана были сделаны следующие виды работ: распределение точек по категориям, присвоение каждой категории своего условного обозначения, идентификация точек на космических снимках, определение систематического смещения координат, создание общего топографического плана и ряда планов в более крупном масштабе, с подложкой – космическим снимком.

Путевые точки были распределены на несколько категорий: опорные плиты, стелы, лимбы, захоронения, соляренный камень, захоронения с соляренным камнем, дорога Солнца.

Идентификация точек на космических снимках выполнялась визуально, по координатам. Отображаемые элементы хорошо различались на космическом снимке, и в процессе работы были вычислены смещения координат, измеренных с помощью навигатора и снятых с карты.

Анализ смещений производился по нескольким направлениям и разность длин направлений составила: Плита 1 – макушка дороги Солнца – 2 метра, Плита 3 – макушка дороги Солнца – 4 метра, Плита 1 – большой лимб восток – 10 метров, Плита 1 – большой лимб запад – 4 метра. Величина смещений 2 метра постоянна, в направлении, как по широте, так и по долготе. Минимальное расхождение при анализе зафиксировано по долготе, максимальное по широте.

Далее в программе «Google Планета Земля» по известным координатам и высотам путевых точек Саратовского некрополя были созданы метки, согласно разработанным условным обозначениям (рис. 3).

В результате проделанной работы был получен общий план расположения путевых точек на космическом снимке, который представлен на рис. 3, с использованием принятых условных обозначений. Такой план позволяет наглядно представить взаимное расположение путевых точек на местности, также позволяет осуществить проверку основных астрономически значимых ориентирных направлений на объекте. Кроме того, были построены более крупные планы отдельных участков.

Контроль расположения плит на рис. 2 выполнялся путем измерения расстояний и геометрических характеристик пространственного расположения опорных плит. Как видно из сравнения рис. 2 и 3, основные направления: опорная плита 1 – опорная плита 3, опорная плита 1 – опорная плита 2, опорная плита 1 – равноденственная плита, опорная плита 1 – Храм Солнца визуально совпадают, что подтверждают незначительные расхождения при осуществлении

контроля расстояний, описанные ранее. Таким образом, использование современных ГИС программ позволяет осуществлять проверку и контроль геодезических измерений без больших финансовых и трудовых затрат, а также в короткие сроки.

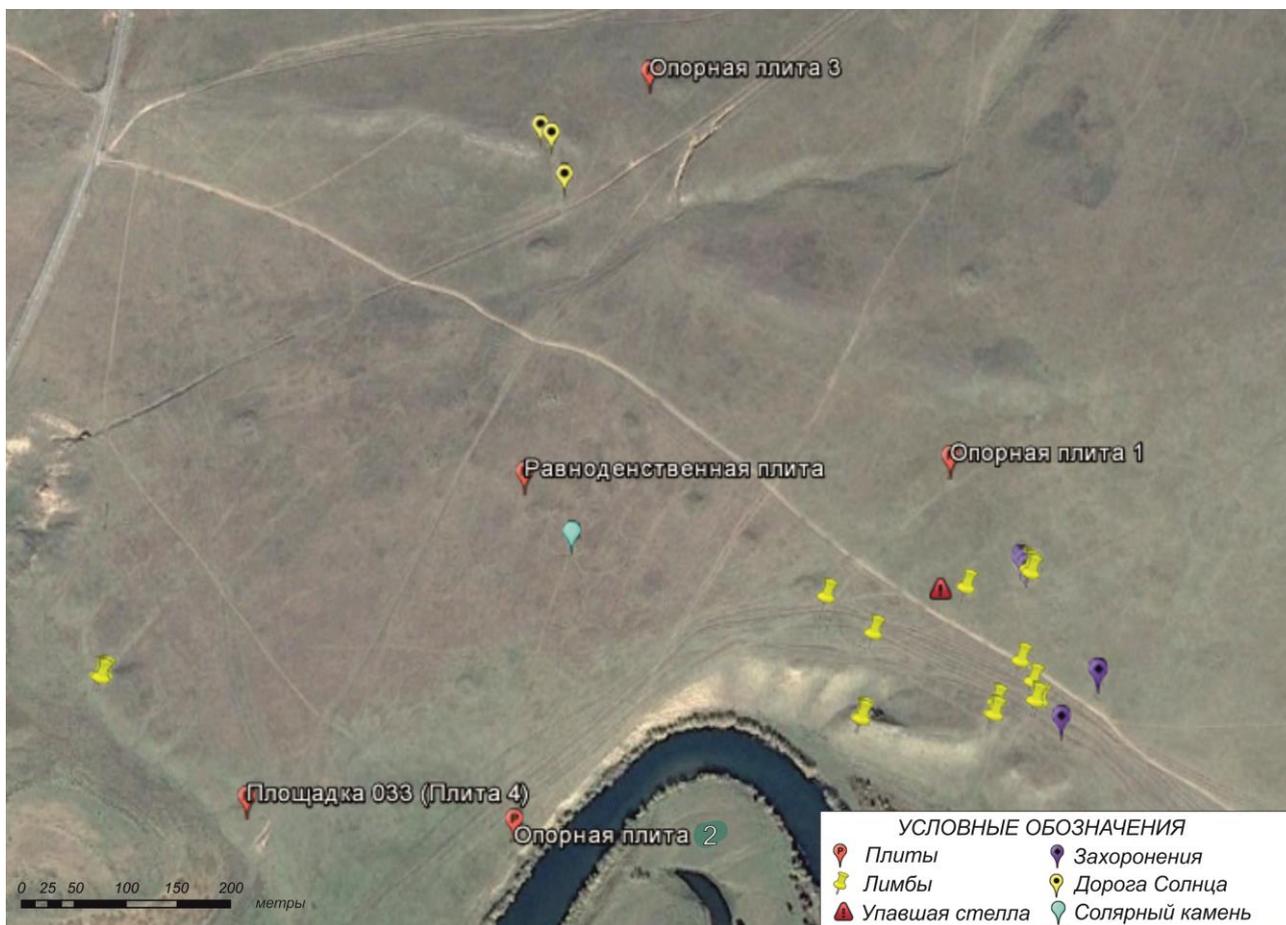


Рис. 3. Общий план расположения путевых точек на космическом снимке Саратовского некрополя

В результате работы были составлены методические рекомендации по использованию ПО Google Earth при составлении подобных планов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Google карты [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., 2017. – Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/> – Загл. с экрана.
2. Google Планета Земля [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М., 2017. – Режим доступа: <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> – Загл. с экрана.
3. Вергунов Е. Г., Постнов А. В. Применение элементов ГИС-технологий при комплексных археологических исследованиях памятников // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. – 2006. – № 10/
4. Хокинс Дж. Кроме Стоунхенджа. – М. : Мир, 1977. – 265 с.
5. Ларичев В. Е., Гиенко Е. Г. Астроархеология или археоастрономия? (о наименовании наук, изучающих объекты древних культур с привлечением методов астрономии) // Со-

временные решения актуальных проблем евразийской археологии : сб. науч. ст. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2013. – С. 35–39.

6. Ларичев В. Е., Паршиков С. А., Прокопьева С. А. Астрономические, календарные и религиозно-мифологические принципы размещения в пространстве гробниц раннего железного века Северной Хакасии. Ч. 1: Западный горизонт. Закат светил // Мировоззрение населения Южной Сибири и Центральной Азии в исторической ретроспективе. – Вып. I. – Барнаул, 2007. – С. 120–133.

7. Ларичев В. Е., Паршиков С. А., Прокопьева С. А. Астрономические, календарные и религиозно-мифологические принципы размещения в пространстве гробниц раннего железного века Северной Хакасии. Ч. 2: Восточный горизонт. Восход светил // Мировоззрение населения Южной Сибири и Центральной Азии в исторической ретроспективе. – Вып. II. – Барнаул, 2008. – С. 182–207.

© *Х. И. К. Аль Анбаги, Ю. Н. Андрюхина, Е. Г. Гиенко, 2017*

СОПОСТАВЛЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВАРИООБЪЕКТИВОВ С ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕПЛОВИЗИОННОМ КАНАЛЕ НА ОСНОВЕ ОХЛАЖДАЕМОГО ФОТОПРИЕМНОГО УСТРОЙСТВА

Тимофей Андреевич Юшков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант кафедры наносистем и оптоэлектроники, тел. (923)123-79-79, e-mail: utima1993@gmail.com

Михаил Владимирович Киселев

Филиал АО «ПО УОМЗ» «Урал-СибНИИОС», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2, кандидат технических наук, директор, тел./факс (383)225-68-40, тел. (383)225-87-46

Юрий Александрович Феско

Филиал АО «ПО УОМЗ» «Урал-СибНИИОС», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2, кандидат технических наук, инженер-конструктор I категории, тел. (383)225-95-51, e-mail: y.a.fesko@ya.ru

Денис Сергеевич Шелковой

Филиал АО «ПО УОМЗ» «Урал-СибНИИОС», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 179/2, кандидат технических наук, начальник лаборатории тепловидения, тел. (383)225-95-51, e-mail: shelden@ngs.ru

Приведен сравнительный анализ некоторых современных отечественных вариообъективов и зарубежного аналога для применения в тепловизионных каналах.

Ключевые слова: инфракрасная техника, вариообъектив, тепловидение.

COMPARISON OF DOMESTIC VARIAMYCIN WITH FOREIGN COUNTERPARTS FOR USE IN THERMAL IMAGING CHANNEL BASED ON A COOLED PHOTODETECTOR

Timofey A. Yushkov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Nanosystems and Optical Engineering, tel. (923)123-79-79, e-mail: utima1993@gmail.com

Michael V. Kiselev

Branch «Production Association «Urals Optical & Mechanical Plant» «Ural-SibNIIOS», 630049, Russia, Novosibirsk, 179/2 D. Kovalchuk St., Ph. D., Director, tel./fax (383)225-68-40, tel. (383)225-87-46

Yury A. Fesko

Branch «Production Association «Urals Optical & Mechanical Plant» «Ural-SibNIIOS», 630049, Russia, Novosibirsk, 179/2 D. Kovalchuk St., Ph. D., engineer-designer, tel. (383)225-95-51, e-mail: y.a.fesko@ya.ru

Denis S. Shelkovoy

Branch «Production Association «Urals Optical & Mechanical Plant» «Ural-SibNIIOS», 630049, Russia, Novosibirsk, 179/2 D. Kovalchuk St., Ph. D., Head of Laboratory Thermal Imaging, tel. (383)225-95-51, e-mail: shelden@ngs.ru

Comparative analysis of some modern vario system domestic and foreign analogue for use in thermal imaging channels.

Key words: thermal imaging technology, zoom, thermal imaging.

Интенсивное развитие и совершенствование приемников инфракрасного (далее в тексте – ИК) излучения обозначило новые требования к оптическим системам тепловизионных приборов и систем, реализация которых в комплексе с современными приемниками инфракрасного излучения и модулями электронной обработки является необходимым условием для повышения вероятности решения поставленной задачи при соблюдении минимальных показателей по массе и габаритам всего тепловизионного канала.

Тепловизионные каналы на основе охлаждаемого фотоприемного устройства, оснащенные оптической системой переменного увеличения (вариообъективом), в общем случае представляет собой сложный комплекс точной оптики и прецизионной механики. Особый интерес представляет создание панкратических систем [1] с высокими оптическими характеристиками и эксплуатационными возможностями: большим диапазоном увеличений, малыми размерами, хорошим качеством изображения во всем интервале изменения увеличения.

Основываясь на патентный обзор отечественных разработчиков оптических систем видно, что в последние годы разработаны различные оптические схемы для вариообъективов, среди которых можно отметить две системы [2–5], стоит отметить, что к сожалению, достаточное количество разработанных систем, не имеют реализации в виде законченного «продукта». В этой связи стоит отметить изделие [4, 5], имеющее полноценное конструктивное исполнение.

Совершенно иная картина наблюдается при обзоре зарубежных образцов вариообъективов аналогичного типа, которая представлена как в виде патентов, так и в конструктивной реализации, среди которых стоит отметить фирму «Ophir Optronics Solutions Ltd», Израиль. В ассортименте, предлагаемом этой фирмой, имеется десятки различных вариообъективов ИК диапазона [6]. В качестве близкого аналога вышерассмотренных отечественных систем предлагаем вариообъективы семейства 680084 [7].

В таблице представлены характеристики трех вариообъективов, предназначенных для работы в тепловизионных каналах на основе охлаждаемого фотоприемного устройства в спектральном диапазоне от 3 до 5 мкм.

Очевиден не высокий конкурентный потенциал отечественных производителей оптических систем на рынке по сравнению с импортными образцами в конструктивной реализации и так называемом потребительской нише.

Сводная таблица характеристик

Характеристики	Инфракрасный объектив, «Швабе–Приборы»	SH.10G09-IRO-VO, «НПО «ГИПО»	SupIR 680084*, Ophir Optronics Solutions Ltd
Диапазон изменения фокусного расстояния, мм	от 30 до 300	от 75 до 300	от 35 до 300
Относительное отверстие	1/4	1/2	1/4
Угловое поле зрения ШПЗ / УПЗ, град	13,6 / –	7,3 / 1,8	35,1 / 1,8
Число линз	8	9	–
Коэффициент пропускания	–	≥ 85	≥ 84
Время перехода из ШПЗ в УПЗ, с	–	–	до 8
Энергопотребление, Вт	–	–	до 12
Рабочий температурный диапазон, °С	от минус 50 до 50	от минус 50 до 50	от минус 40 до 80
Длина, мм	175	376	130
Масса, кг	–	11,0	0,97

* – в исполнении 680204-002.

Существенным недостатком широкого использования отечественных вариообъективов являются значительные показатели по массе и габаритам, что во многом является следствием предъявляемых к этим системам требованиям по эксплуатации. Подавляющее большинство отечественных систем такого класса предназначены для решения узкого перечня задач и использования в составе с конкретными фотоприемными устройствами, не редко для одного конкретного наименования. При всем этом следует учесть то, что отечественные разработанные схемы и изготовленный вариообъектив по заявленным характеристикам качества оптического изображения [1–3, 5] и схемным решениям сопоставимы с зарубежным аналогом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Научная школа «Разработка вариосистем». Тезисы докладов X юбилейного международного форума «Оптические системы и технологии – OPTICS-EXPO 2014», 11–14 ноября 2014 г., Москва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://optics-expo.ru/wp-content/uploads/2013/11/program_rus1_11.docx.
2. Пресс-релиз, Москва, 25 апреля 2016 г. «Швабе» создает новый инфракрасный объектив. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shvabe.com/upload/iblock/9a4/инфракрасный%20объектив.pdf>.

3. Пат. 2578661 Российская Федерация МПК51 G02B 13/14; Инфракрасный объектив с плавно изменяющимся фокусным расстоянием / А. И. Белоусов, Г. В. Вазагов; заявитель и патентообладатель АО «Швабе–Приборы». – 2014154466/28; заявл. 30.12.2014; опубл. 27.03.2016. – Бюл. № 9. – 15 с. : ил.

4. SH.10G09-IRO-VO Инфракрасные объективы – вариообъективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shvabe.com/products/opticheskie-pribory/infrakrasnyu-obektiv-varioobektiv/>.

5. Пат. 2299455 Российская Федерация МПК51 G02B 15/16; Инфракрасный объектив с плавно изменяющимся фокусным расстоянием / В. П. Иванов, С. Д. Козлов, А. Е. Морозов, Н. Г. Нигматуллина; заявитель и патентообладатель ФГУП «НПО «ГИПО». – 2005125940/28; заявл. 15.08.2005; опубл. 20.05.2007. – Бюл. № 14. – 6 с. : ил.

6. Lenses for cooled cameras [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ophiropt.com/infrared-optics/catalog-infrared-lenses/lenses-for-cooled-cameras>.

7. 15-300mm f/4 Motorized Continuous Zoom, 640x512 pixels, 15 μ pitch, 680084 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ophiropt.com/optics/lens_sub_assembly/catalog/680084.pdf.

© Т. А. Юшков, М. В. Киселев, Ю. А. Фесько, Д. С. Шелковой, 2017

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА БАЗЕ ГИС

Светлана Сергеевна Янкелевич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: ss9573@yandex.ru

Жанна Юрьевна Анохина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: zhanna.anoxina@yandex.ru

Излагается опыт геоинформационного картографирования опасных зон при стихийных бедствиях, рассматривается разработка систем прогнозирования и ликвидации ЧС на базе ГИС.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, наводнения, ГИС, дистанционное зондирование Земли, мониторинг и прогнозирование ЧС, автоматизированное дешифрирование.

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF SYSTEM OF FORECASTING AND LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS BASED ON GIS

Svetlana S. Yankelevich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: ss9573@yandex.ru

Jeanne Yu. Anokhina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: zhanna.anoxina@yandex.ru

Presents the experience of the GIS mapping of hazardous areas in case of natural disasters, the development of systems of forecasting and liquidation of emergency situations based on GIS.

Key words: emergencies, floods, GIS, remote sensing, monitoring and forecasting emergency situations, automated interpretation.

В настоящее время самыми перспективными методами обработки и усвоения объемов информации о состоянии компонент природной среды, на сегодняшний день, являются методы, основанные на использовании компьютерных геоинформационных технологий. Использование геоинформационных систем (ГИС), позволяющих проводить одновременный анализ многомерных данных с использованием цифровых карт, упрощает процедуры прогноза и оценки комплексного воздействия природной среды, делает возможным оперативное выявление аномалий и принятие необходимых мер для их устранения [1].

Геоинформационные системы широко используются для решения разных задач. Одним из важнейших факторов эффективного использования ГИС является наличие функциональной системы и простого внедрения.

Анализируя развитие ГИС, можно выделить несколько значимых этапов: переход к многопользовательским системам, существенное сокращение времени на получение и сбор первичной пространственной информации, повсеместный и облегченный доступ к электронным веб- и мобильным картам. Такое развитие привело к появлению таких взаимосвязанных технологий, как «облачные» технологии, обработка «больших данных», прием данных в режиме реального времени, гетерогенные сенсорные сети и др.

Однако задачи прогнозирования и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС), несмотря на характерный пространственный аспект, до сих пор остаются в стороне от бурного развития ГИС-технологий. Специализированные ГИС разрабатываются узкопрофильными специалистами и это привело к тому, что для каждого типа ЧС разработаны отдельные специальные программы.

Современные геоинформационные системы мониторинга и прогнозирования опасных природных событий и их последствий – это многоплановые информационные системы, включающие[2]:

- средства наблюдения за опасными явлениями (сенсорные сети);
- коммуникационные каналы и оборудование;
- мощные базы данных и знаний, содержащие информацию о последствиях различных ЧС;
- математические модели опасных явлений;
- описания состояния и уязвимости элементов риска;
- данные о распределении и возможностях источников опасности;
- связанные между собой вычислительные ресурсы и т. д.

Происходящие в стране природные бедствия, аварии и катастрофы, помимо значительного ущерба и человеческих жертв, приводят и к существенному изменению среды обитания человека. Ежегодно в Российской Федерации в среднем происходит около двух тысяч чрезвычайных ситуаций (по данным МЧС России), в результате которых погибает более пяти тысяч человек [3].

Наряду с прогнозированием и предотвращением катастрофических природных явлений, техногенных аварий и катастроф, одной из главных задач является анализ чрезвычайных ситуаций, вызванных ими.

Вопросы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на территории Российской Федерации остаются весьма актуальными. Опасность воздействия ЧС природного характера на население страны обусловлено следующими факторами: увеличение антропогенного воздействия на окружающую среду, провоцирующего или усиливающего негативные последствия опасных природных явлений; нерациональное размещение объектов хозяйственной и промышленной деятельности; расселение людей в зонах потенциальной природной опасности; недостаточная эффективность или отсутствие систем мониторинга окружающей среды; ослабление государственных систем наблюдений за вулканическими, сейсмическими, экзогенными процессами, гидрометеороло-

гическими и гелиофизическими явлениями; невысокая достоверность прогнозирования опасных природных явлений; отсутствие или плохое состояние гидротехнических, противооползневых, противоселевых и др. защитных сооружений, защитных лесонасаждений; недостаточность кадастров потенциально опасных районов (регулярно затапливаемых, сейсмоопасных, селеопасных, лавиноопасных, оползневых, карстовых, цунамиопасных и др.).

Использование данных дистанционного зондирования Земли становится неотъемлемой частью при мониторинге крупных природных чрезвычайных ситуаций, в том числе и наводнений. Анализ космических снимков позволяет не только объективно оценивать масштабы и нанесенный ущерб, но и повысить достоверность прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Оперативная спутниковая съемка местности и своевременный анализ затопленной территории, изменения уровня воды, а также масштабов бедствия является одной из основных задач при мониторинге наводнений [3].

Космическая информация позволяет не только наблюдать развитие паводка или половодья, но и получать оперативный прогноз зон затопления, оценивать принесенный ущерб, решать задачи выбора защитных дамб для сдерживания наводнения, выявлять участки, которым еще угрожает затопление.

Данные дистанционного зондирования Земли широко применяются для изучения водных ресурсов суши. Космический снимок дает пространственную картину состояния водного объекта (реки, озера, водохранилища) на всем его протяжении. Последовательные съемки позволяют проследить изменение этой картины во времени и пространстве. С помощью космических снимков можно оценивать площадь затопления речных пойм, картографировать границы разливов, отслеживать динамику волны половодья. Спектрозональная съемка позволяет выделить воды с различными механическими, химическими и оптическими свойствами, что особенно важно при анализе динамики наводнений [4].

Комбинация спектральных каналов, которую предпочтительнее использовать при дешифрировании наводнений, может быть PED, GPЕЕП, BLUE, могут быть использованы и панхроматические снимки. Однако наиболее для данной цели подходит комбинация каналов ППР, PED, GPЕЕП, поскольку именно в ближнем инфракрасном диапазоне (ППР) удастся наиболее точно провести границу раздела «вода – суша». При анализе сезонных разливов крупных рек в использовании космических снимков высокого разрешения нет острой необходимости, однако, при анализе чрезвычайных ситуаций, вызванных наводнениями, космические снимки высокого разрешения необходимы для точной оценки масштабов бедствия.

Оперативная спутниковая съемка местности и своевременный анализ затопленной территории, изменения уровня воды, а также масштабов бедствия – одна из основных задач при мониторинге наводнений. В ходе анализа снимков изучается динамика поверхностных вод по дешифровочным признакам, долгосрочные и кратковременные состояния элементов местности, а также развитие наводнения. Проводится оценка уровня подъема воды. Таким образом, ис-

пользование космических снимков позволяет произвести оперативный прогноз зон затопления, оценить масштаб ситуации и нанесенный ущерб.

Геоинформационные системы (ГИС) являются средством накопления, обработки, анализа, представления и отображения геопространственных данных. ГИС позволяет значительно облегчить процесс выбора управленческого решения. В ГИС используется растровая подложка, то есть отсканированная карта или ее фрагменты. Основой эффективного функционирования любой геоинформационной системы является наличие необходимых достоверных исходных данных. Точность и достоверность получаемых ГИС данных зависит от качества исходной картографо-геодезической информации. Сбор данных для наполнения ГИС – самый важный этап создания ГИС. От точности, достоверности и актуальности собранных данных зависит эффективность и качество работы геоинформационной системы. Для получения входных данных для ГИС и для ее обновления нужны геодезические измерения для процесса принятия решений. Принятие решений является важной частью любой управленческой деятельности [3, 5]. ГИС – это не инструмент для выдачи решений, а средство, помогающее ускорить и повысить эффективность процедуры принятия решений, обеспечивающее ответы на запросы и функции анализа пространственных и атрибутивных данных, представления результатов анализа в наглядном и удобном для восприятия виде. При использовании ГИС требуемая для принятия решений информация может быть представлена в лаконичной картографической форме с дополнительными текстовыми пояснениями, графиками и диаграммами.

Наличие доступной для восприятия и обобщения информации позволяет ответственным работникам сосредоточить свои усилия на поиске решения, не тратя значительного времени на сбор и осмысливание разнородных данных. Можно достаточно быстро рассмотреть несколько вариантов решения и выбрать наиболее эффективный. Кроме этого, визуализация с помощью ГИС пространственных данных позволяет оценивать большой объем данных в совокупности [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Опасные природные процессы : учебник / А. В. Баринов, В. А. Седнев, А.Б. Шевчук и др. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2009.
2. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. – М. : КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с. ISBN 978-5-91136-065-8
3. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Российская Федерация / под общ. ред. С. К. Шойгу. – М. : Феория, 2011. – 422 с.
4. Лонский И. И., Назаренко Д. А. Применение ГИС для прогнозирования ситуаций и принятия управленческих решений // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка.– 2005.– № 4. – С. 119–126.
5. Сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета» (ФГБУ «НИЦ «Планета») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://planet.iitp.ru/index1.html> – Загл. с экрана.

© С. С. Янкелевич, Ж. Ю. Анохина, 2017

О ФОРМАЛИЗАЦИИ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Светлана Сергеевна Янкелевич

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: ss9573@yandex.ru

Ирина Евгеньевна Михайленко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, магистрант кафедры картографии и геоинформатики, тел. (383)361-06-35, e-mail: mikhailenko_irina@mail.ru

В статье рассматриваются общие вопросы формализации современных картографических процессов. Объяснена проблема использования ГИС неподготовленными пользователями. Описана необходимость формализации картографических и аналитических процессов в среде ГИС.

Ключевые слова: автоматизированная картография, формализация, формализация картографических процессов, геоинформационные системы (ГИС).

FORMALIZATION OF CARTOGRAPHIC PROCESSES

Svetlana S. Yankelevich

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: ss9573@yandex.ru

Irina E. Mikhailenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of Department of Cartography and Geoinformatics, tel. (383)361-06-35, e-mail: mikhailenko_irina@mail.ru

In article the general questions of modern cartography in the theory of formalization of cartographical processes are considered. The problem of using GIS by non-professional users is explained. The need for formalization of cartographical processes and analytical processes in the GIS environment described.

Key words: automated cartography, formalization, formalization of cartographical processes, geographic information systems (GIS).

Современная картография широко использует результаты информационного и технического прогресса и активно совершенствуется вместе с ними. Именно на стыке традиционной картографии, информационных технологий, компьютерной графики возникла автоматизированная картография. Как научная и практическая дисциплина, она охватывает весь комплекс работ по созданию и использованию картографических произведений на технических устройствах.

Появившись под общим названием «цифровая картография», автоматизированная картография начала развиваться в направлении преобразования образно-знаковой (аналоговой) информации карт в цифровую форму. Именно этот процесс способствовал формализации картографического изображения, что служит необходимым условием его автоматизированной обработки. Цифровые карты наряду с традиционными материалами служат источником информации для компьютерного составления картографических произведений. Одновременно и для цифровых карт в качестве исходных материалов используются самые различные графические оригиналы (диапозитивы постоянного хранения, тиражные оттиски и др.), а также данные дистанционного зондирования.

Все более широкое внедрение новых технологий в картографическое производство на всех этапах создания карт позволяет значительно сократить производственный цикл, повысить эффективность производства и качество создаваемой картографической продукции [1]. Наличие технических средств и графических программ, позволяющих осуществлять формирование любых графических изображений, существенно облегчает работу картографа на всех этапах создания карты. Важнейшей задачей при этом остается учет специфики построения картографического изображения, создание которого требует знания законов картографирования.

Автоматизированная обработка данных требует их формализации, т. е. описания объектов (или знаков) с помощью формального языка, все значения которого четко определены и не допускают каких-либо двусмысленностей [1]. Формализация, в общем случае, понимается как представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификации, поиска информации научных теорий) в виде формальной системы, или исчисления [2].

Формализовать картографическую информацию можно путем построения картографического изображения на основе его иерархического описания из конечного набора элементарных символов, что, кроме того, обеспечивает логику построения изображения. Такое изображение может храниться в автоматизированных банках картографических данных и может быть подвергнуто содержательному анализу и поиску, поскольку строится на принципах унификации и стандартизации условных обозначений, а также однозначного соответствия графического изображения смысловому содержанию отображаемого объекта [1].

Геоинформационные системы (ГИС) широко распространились в жизни современного общества. Занимая одно из важных мест в информационной революции, они используются для решения множества вопросов: от поиска нужного заведения до прогнозирования климата Земли [3]. ГИС стали основой для появления огромного количества программных продуктов и ГИС-оболочек, решающих различные геопропространственные задачи. Повседневный характер использования ГИС привлекает к процессу создания различных карт не только профессионалов, но и широкие слои пользователей, не имеющих соответствующей специальной подготовки в области картографии и сфере ГИС. Однако

программный интерфейс и сложность пользования ГИС-инструментами для выполнения сложных аналитических функций и запросов требует специальной профессиональной подготовки пользователей. Поэтому создание карт неподготовленными пользователями требует автоматизированного программного обеспечения, для чего необходима формализация картографических процессов в среде ГИС. В настоящее время эта проблема и является одной из актуальных задач картографии[4].

Некоторые авторы отмечают, что внедрение формальных процедур в картографические работы позволяет автоматизировать выполнение наиболее рутинных и трудоемких этапов создания карты, благодаря чему высвобождается время для экспериментов и творчества в области картографического моделирования и оформления карт [5, 6]. Кроме того, автоматизация процесса создания карт не потребует получение дополнительного образования у потребителей и привлечения сторонних специалистов.

Формализация процесса создания карт в ГИС-среде предполагает, прежде всего, четкое пошаговое описание этого процесса, опирающееся на ряд принципов, которые определяют характеристики картографируемых показателей и методику составления цифровых карт [7, 8].

Формализация процесса отображения картографической информации в ГИС происходит в несколько этапов. Первый этап характеризуется детальным анализом решаемых задач ГИС с целью выявления качественных и количественных показателей. Следующий этап заключается в разбивке всех картографируемых объектов и процессов на отдельные группы или блоки в соответствии с определением содержания визуализации. Далее решается вопрос о формах и способах визуализации картографируемых объектов, явлений, процессов или показателей. На последнем этапе формализации процесса картографической визуализации данных возникает проблема подхода к выбору формы визуализации, которая заключается в отсутствии имеющихся в библиотеке форм процессов картографирования со сложной топографической структурой [8].

Задача формализации картографических процессов в настоящее время заключается в единстве формирования традиционных, цифровых геоизображений, при реализации тематических типовых задач, и цифровых изображений, при создании общегеографических карт в веб-картографировании, интегрированном с ГИС [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жмойдяк Р. А., Атоян Л. В. Картография. Курс лекций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/38479/1/Kartografia%20kurs%20lekcij%20Zmojdiak.pdf>.
2. Большой энциклопедический словарь. – М. : Астрель ; АСТ, 2008. – 1247 с.
3. Кацко С. Ю. ГИС для непрофессиональных пользователей как один из современных инструментов работы с геоинформацией // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск : СГГА, 2011. Т. 1, ч. 1. – С. 234–238.

4. Кравченко О. Л. Смежные дисциплины и предмет геоинформатики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geodesy.net.ru/rubrik/gis/geoifomatika/smezhnye-dostsipliny-i-geoifomatiki>.
5. Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С. Геоинформатика : учебник для вузов / под ред. В. С. Тикунова. – М. : Академия, 2005. – 480 с.
6. Дышлюк С. С., Николаева О. Н., Ромашова Л. А. К вопросу формализации процесса создания тематических карт в ГИС-среде // Вестник СГУГиТ. – 2015. – Вып. 2 (30). – С. 78–85.
7. Научно-методические основы формализации процессов составления тематических карт для реализации инструментальной справочно-аналитической геоинформационной системы / С. С. Дышлюк, О. Н. Николаева, Л. А. Ромашова, С. А. Сухорукова // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14).
8. Женибекова А. Б. Первый шаг к формализации картографических процессов в среде ГИС // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 2. – С. 17–25.
9. Женибекова А. Б. К вопросу формализации картографических изображений // Вестник СГГА. – 2014. – Вып. 4 (28). – С. 124–128.

© С. С. Янкелевич, И. Е. Михайленко, 2017

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕФОРМАЦИЯМИ ЗДАНИЯ БЫВШЕГО ЗООВЕТЕРИНАРНОГО ИНСТИТУТА ВКО Г. СЕМЕЙ

Алия Серикбаевна Сапаргалиева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры физической геодезии и дистанционного зондирования, тел. (747)415-77-18, e-mail: sapargalieva-1989@mail.ru

Назира Адамбековна Кудеринова

Государственный университет им. Шакарима, 071411, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20а, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой геодезии и строительства, тел. (775)623-97-36, e-mail: kudnazira@mail.ru

В статье представлены наблюдения за деформациями зданий бывшего зооветеринарного института.

Ключевые слова: осадки, крен, деформация здания.

OBSERVATIONS FOR BUILDING DEFORMATIONS THE FORMER ZOOVETERINARY INSTITUTE

Aliya S. Sapargalieva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., undergraduate of the Department of Physical Geodesy and Remote Sensing, tel. (747)415-77-18, e-mail: sapargalieva-1989@mail.ru

Nazira A. Kuderinova

State University Named After Shakarim of Semey, 071411, Kazakhstan, Semey, 20a Glinky St., Ph. D., associate Professor, Head of the Department Geodesy and Civil Engineering, tel. (775)623-97-36, e-mail: kudnazira@mail.ru

The article presents the observations of the deformations of buildings of the former zooveterinary institute.

Key words: draft, roll, deformation of the building.

Все сооружения испытывают различного рода деформации, вызываемые конструктивными особенностями, природными условиями и деятельностью человека. Наблюдения за деформациями зданий и сооружений начинают с момента их возведения и продолжают в процессе эксплуатации. Они представляют собой комплекс измерительных и описательных мероприятий по выявлению величин деформаций и причин их возникновения. Но в нашем случае наблюдения за деформациями зданий бывшего зооветеринарного института будем осуществлять уже после постройки и после внесения эксплуатации. Также это здание натерпелось многое: дважды случался пожар на участке. Многие жители Семипалатинска были очевидцами пожара, разбушевавшегося в начале декабря 1986 года в самом центре города. Почти полностью сгорел исторический памятник – зда-

ние зооветеринарного института. Сгорел по халатности, из-за несоблюдения элементарных правил техники безопасности. Но навряд ли кто знает, что точно такой же пожар был в этом здании тогда оно считалось женской гимназией ровно 69 лет тому назад, почти день в день. Начало первого пожара в 1917 году 10 декабря вечером и второго пожара 1986 году 9 декабря также вечером. Начался он с одного и того же помещения, и распространялся также, и больше всего пострадали те же места здания. 1917 году на кануне Рождества гимназистки в актовом зале: готовились к празднику и опрокинули керосиновую лампу, а спустя 69 лет здесь пытались провести сварку, но из искры возгорелось пламя, а причина та же – халатность и несоблюдение техники безопасности.



Так выглядело здание в 1917 году которое считалось женской гимназией. Тогда там было всего лишь два этажа.



Расположенное в центре города архитектурное сооружение исторического значения, а точнее, то, что от него осталось после сильнейшего пожара в 1986 году до сих пор находится в заброшенном состоянии.

При наблюдении любого сооружения геодезическими методами приводит к тому, что мы можем определить изменения или искажения. Под постоянным давлением от массы сооружения грунты в основании его фундамента постепенно уплотняются (сжимаются) и происходит смещение в вертикальной плоскости или осадка сооружения. Кроме давления от собственной массы, осадка сооружения может быть вызвана и другими причинами: карстовыми и оползневыми явлениями, изменением уровня грунтовых вод, работой тяжелых механизмов, движением транспорта, сейсмическими явлениями и т. п. При коренном изменении структуры пористых и рыхлых грунтов происходит быстро протекающая во времени деформация, называемая просадкой. Основной целью наблюдений является определение величин деформации для оценки устойчивости сооружения и принятия своевременных профилактических мер, обеспечивающих его нормальную работу. Для сложных и ответственных сооружений наблюдения начинают одновременно с проектированием. На площадке будущего строительства изучают влияние природных факторов (осадки, дожди) и в этот же период создают систему опорных знаков с тем, чтобы заранее определить степень их устойчивости. Но в нашем случае, здание за которым ведем наблюдения после пожара дважды прошел реконструкцию.

Во второй в 1986 году оно сгорело полностью, кроме стен, вместе с крышей и межэтажными перекрытиями удалось сохранить только первый этаж крыла здания. Но перед этим он прошел реконструкцию, достраивали третий этаж, обделывали стены после первого пожара пораженные от воды. Если вернемся в наше время 2017 год, это здание, расположенное в центре города выглядит так же, только понемногу постепенно разрушаются стены от воды.



Наблюдения за деформациями сооружений выполняют способами геометрического и тригонометрического нивелирования, гидронивелирования, микронивелирования, а также фото- и стереофотограмметрическими способами. Был проложен нивелирный ход, вычислена таблица нивелировки.

Нивелирный ход

Отметка точек H , м	Расстояние S , м	Угол наклона ν	Высота инст. i , м	Высота инст. L	h_1	h	H_2
217.34	145	+3° 14' 30''	1.32	3.00	+8.21	+6.53	223.87
342.58	203	-2° 37' 15''	1.39	2.97	-9.29	-10.87	331.71
174.25	96	-5° 25' 08''	1.33	2.93	-9.02	-10.62	163.63
465.13	154	+3° 43' 45''	1.40	3.00	+9.96	+8.36	473.66
623.80	217	+2° 51' 22''	1.44	2.96	+0.78	+9.26	633.06
356.72	88	-4° 06' 52''	1.34	2.98	-6.30	-4.66	352.06
297.04	162	-3° 34' 38''	1.41	3.04	-10.06	-8.43	288.61
834.15	229	+1° 3' 30''	1.35	2.95	+4.20	+2.6	836.75
168.23	76	-5° 17' 15''	1.45	2.96	-6.97	-8.48	159.75
375.34	174	+3° 25' 08''	1.36	3.00	+10.35	+8.71	384.05
409.51	236	-2° 48' 45''	1.42	2.95	11.51	-13.04	396.47
547.62	85	+6° 52' 22''	1.37	2.96	+10.24	+8.65	565.27
381.75	128	-3° 08' 38''	1.43	2.97	-6.99	-8.53	373.22
262.84	243	+2° 36' 52''	1.38	2.98	+11.01	+9.41	272.25
658.32	97	-4° 2' 9' 30''	1.46	3.00	-7.56	-9.1	649.22

Анализ результатов наблюдений позволяет совершенствовать технические процессы в строительстве, (реконструкции) своевременно устранять последствия возникновения деформации. Стены разрушены, после второго наблюдения дал осадку в 3,6 м.

Деформацию выгиба испытывают здания с тяжелыми каменными стенами и слабонагруженными внутренними колоннами, а также при наличии слабых или ослабленных оснований в торцевых частях здания. Углы в этом случае сдвигаются больше и наклонные трещины имеют большую ширину вверху. Направление нижних концов трещин – также в сторону меньших осадок, т. е. к середине здания. Согласно рис. 1 и 2.

Наружные стены могут наклоняться кнаружи, образуя ν -образные трещины в соединениях с поперечными стенами. Особенно часто это встречается при внецентренном нагружении фундаментов наружных поперечных стен. В зависимости от конфигурации общей осадки соответствующие наклонные трещины появляются во внутренних стенах. При этом перекашиваются дверные рамы (проемы являются ослабленными местами в стенах и здесь концентрируются напряжения). Перекрытия, опирающиеся на рамы каркаса, могут испытывать большие осадки без повреждений, но если они опираются непосредственно на грунт или на отдельные фундаменты, оседающие независимо от стен, могут возникать серьезные повреждения и расстройств в стыках. Деформация выгиба значительно опаснее прогиба, так как трещины раскрываются вверху, а это может привести к тому, что торцевые стены потеряют устойчивость, перекрытия из-за этого обрушаются и т. п., что мы и видим.

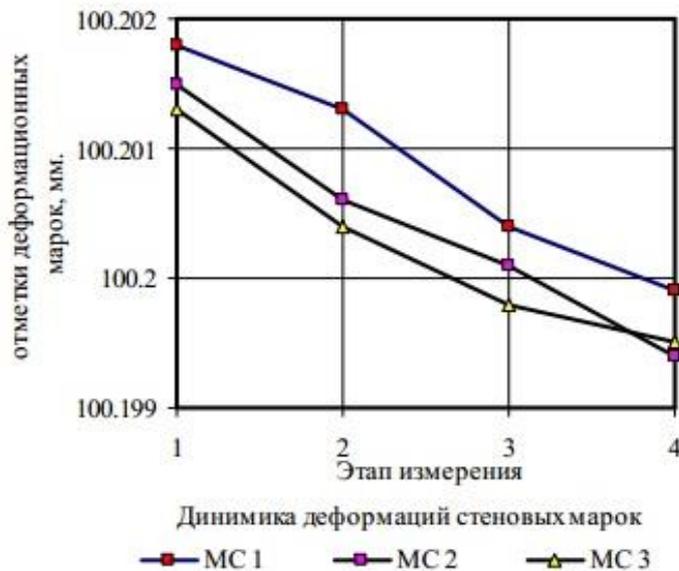


Рис. 1а. Линейный график вертикальных деформаций

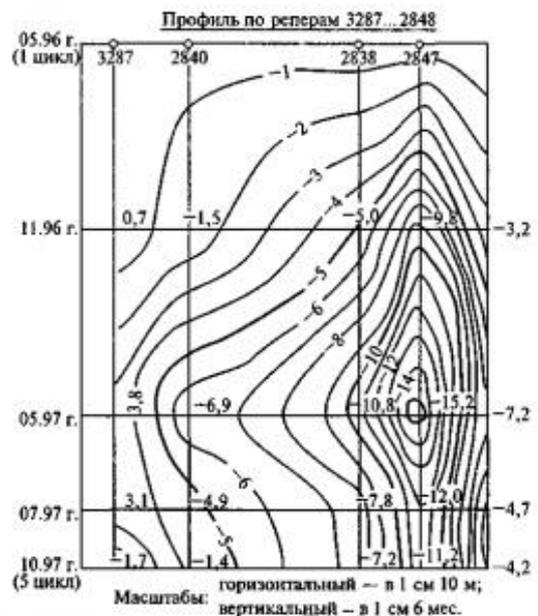


Рис. 1б. Пространственно-временной график вертикальных деформаций

Категория деформации	Показатели деформация по категориям							Внешние признаки категории деформаций (повреждение несущих конструкций)
	наибольшая осадка, $S_{\text{макс}}$, мм	наибольшая разность $\Delta S_{\text{макс}}$, мм	относительный прогиб $f \cdot 10^3$	перегос $i \cdot 10^3$	средняя осадка $S_{\text{ср}}$, мм	коэффициент неравномерности осадки	наибольшая скорость осадки, мм/год	
Деформации, не нарушающие нормальной эксплуатации	151	116	0,9	4,3	123	0,85	37	В основном распространены волосные трещины на стенах, ряд трещин до 3–5 мм, отдельные трещины до 8–10 мм
Деформации, нарушающие нормальную эксплуатацию зданий	235	172	2,2	5,5	179	1,05	62	Большинство трещин имеет раскрытие 20–30 мм, отдельные трещины на простенках достигают 40–70 мм. Наблюдаются отвалы штукатурки, перекосы проемов, сдвигка панелей перекрытия и выход из гнезд балок перекрытий
Деформации аварийного характера	348	279	4,5	21,8	253	1,75	До 179	Трещины имеют раскрытие до 90–100 мм и более. Здание подлежит частичной или полной разборке

Примечание. При определении деформаций обязательно совпадение не менее 50% показателей.

Рис. 2. Показатели деформация по категориям

Так как это здание оказалась очень крепка! Построенное при Советском Союзе, в центре города остался фундамент, стены и крепежи то он так же может выдержать еще одну реконструкцию. Так как расхождение при наблюдении (нивелировании) не большие. Этим зданием заинтересовалось строительная компания «GrandЭлитСтрой» уже давно планирует провести полную реконструкцию, и превратить бывший образовательный очаг советского времени в торгово-административный дом тем более место расположение отличное! В самом центре города Семей (Семипалатинск). Это здание стало для нас печальной историей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геодезические методы исследования деформаций сооружений / А. К. Зайцев, С. В. Марфенко, Д. Ш. Михелев и др. – М. : Недра, 1991.
2. Дмоховский В. К. Основания и фундаменты
3. <https://yandex.kz/images/search?text=%D0%91%D0%AB%D0%92%D0%A8%D0%95%>
4. <http://yandex.kz/clck/jsredir?from=yandex.kz%3Byandsearch%3Bweb%3B%3B&text=&etext=1380>.

© А. С. Сапаргалиева, Н. А. Кудеринова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. <i>В. И. Куницкий, Е. Г. Гиенко.</i> Анализ точности метода определения ориентировки плоскостей с петроглифами по времени их освещенности Солнцем.....	3
2. <i>Е. А. Кочетова, О. Н. Мороз.</i> Геомаркетинг как источник повышения прибыльности и конкурентоспособности.....	9
3. <i>В. В. Котикова, Д. В. Чесноков.</i> Разработка методики контроля толщины пленки фоторезиста.....	13
4. <i>А. А. Колесников, А. Э. Степаненко.</i> Источники открытых геопространственных данных и способы их использования.....	18
5. <i>А. А. Колесников, П. М. Матюшин.</i> Сбор пространственных данных с использованием мобильных устройств.....	22
6. <i>С. С. Игнатьева, А. В. Комиссаров.</i> Состояние, проблемы и перспективы применения технологии наземного лазерного сканирования для обследования вертикальных стальных, шаровых и горизонтальных резервуаров нефти и газа.....	26
7. <i>Т. В. Гулюта, О. К. Ушаков.</i> Изготовление металлических корпусов на основе 3D-прототипирования в военной оптике.....	29
8. <i>Е. И. Буймова, А. С. Толстиков.</i> Влияние ионосферы на точность координатно-временных измерений.....	33
9. <i>Т. Ю. Бугакова, Т. А. Соловьева.</i> Анализ возможности использования мультиагентных технологий в задачах определения состояний объектов по геопространственным данным.....	37
10. <i>А. С. Борцов, И. О. Михайлов.</i> Принципиальная схема устройства системы защиты органов зрения от поражающих факторов яркой вспышки.....	43
11. <i>И. И. Бархатова, Е. И. Лобанова.</i> Особенности оценки недвижимости для целей страхования в современных условиях.....	47
12. <i>Р. С. Алтухов, Н. Ю. Никаноров.</i> Просветляющие покрытия для ИК-области.....	51
13. <i>М. В. Айхель, Т. В. Охотникова.</i> Методические основы оценки объектов незавершенного строительства.....	54
14. <i>Е. М. Ковшар, А. В. Шабурова.</i> Экологическая обстановка в Новосибирской области. Пути решения проблем, связанных с большим количеством вредных веществ на промышленных предприятиях.....	58
15. <i>П. М. Кикин, Р. Р. Хабибуллин.</i> Разработка инструментов расчета и визуализации картографических маршрутов на базе программного обеспечения PgRouting.....	63

16. <i>Д. В. Ищук, А. И. Гагарин.</i> Сравнительный анализ системы менеджмента качества России с другими развитыми странами.....	67
17. <i>Т. А. Хлебникова, К. С. Мукатова.</i> Исследование технологии построения трехмерных видеосцен территории по материалам аэрофотосъемки с использованием ГИС Карта-2011.....	71
18. <i>И. О. Томилов, А. В. Трифанов.</i> Фаззинг. Поиск уязвимостей в программном обеспечении без наличия исходного кода	75
19. <i>Г. В. Симонова, И. Н. Шарыпова.</i> Оценка температурной нестабильности интерференционных фильтров	81
20. <i>Л. Н. Сидоров, Е. В. Грицкевич.</i> Концепция виртуальной лаборатории для испытаний систем технического зрения	84
21. <i>О. С. Сибирцева, П. Ю. Бугаков.</i> Исследование возможностей применения мультиагентного подхода при построении перспективных карт	89
22. <i>А. Ю. Семченко, А. Д. Болховская, А. Г. Барлиани.</i> Мультиагентные системы для управления потоковыми процессами в логистике	95
23. <i>М. Е. Рахымбердина, А. Н. Сарсембина, Н. А. Токтарбекова.</i> Использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга месторождений полезных ископаемых на территории Восточно-Казахстанской области.....	100
24. <i>М. Е. Рахымбердина, А. О. Оралбекова, А. А. Кутубаева.</i> Мониторинг опасных геологических процессов на Иртышском полигоне (Бухтарминский участок) Восточно-Казахстанской области	104
25. <i>В. К. Орлова, А. И. Гагарин.</i> Проблемы качества продукции в массовом производстве	109
26. <i>В. Г. Мельников, А. В. Трифанов.</i> Методы обхода межсетевых экранов для приложений	113
27. <i>И. А. Катков, М. П. Егоренко.</i> Расчет допусков оптической системы видеокамеры нанодронов для применения технологии 3D печати.....	118
28. <i>И. В. Дюков, В. А. Журавлев.</i> Приборы ночного видения, пути совершенствования их качественных характеристик	122
29. <i>Н. А. Гурин, Н. Ю. Никаноров.</i> Контроль асферических поверхностей.....	126
30. <i>А. В. Владимиров, А. Д. Зонина.</i> Метод пропитки композиционных материалов с металлической и полимерной матрицами.....	130
31. <i>Х. И. К. Аль Анбаги, Ю. Н. Андрюхина, Е. Г. Гиенко.</i> Астрономо-геодезические измерения в комплексе с ГИС-технологиями как инструмент для астроархеологических исследований (на примере Саратовского некрополя, Северная Хакасия)	136

32. <i>Т. А. Юшков, М. В. Киселев, Ю. А. Фесько, Д. С. Шелковой.</i> Сопоставление отечественных вариообъективов с зарубежными аналогами для применения в тепловизионном канале на основе охлаждаемого фотоприемного устройства	142
33. <i>С. С. Янкелевич, Ж. Ю. Анохина.</i> К вопросу разработки систем прогнозирования и ликвидации чрезвычайных ситуаций на базе ГИС	146
34. <i>С. С. Янкелевич, И. Е. Михайленко.</i> О формализации картографических процессов	150
35. <i>А. С. Сапаргалиева, Н. А. Кудеринова.</i> Наблюдения за деформациями здания бывшего зооветеринарного института ВКО г. Семей	154

CONTENTS

1. <i>V. I. Kunitskiy, E. G. Gienko.</i> The Accuracy Analysis of the Method of Determining the Orientation of the Planes with Petroglyphs by the Time of the Sun Illumination.....	3
2. <i>E. A. Kochetova, O. N. Moroz.</i> Geomarketing as a Source of Increasing Profitability and Competitiveness	9
3. <i>V. V. Kotikova, D. V. Chesnikov.</i> Development Control Techniques Photoresist Film Thickness.....	13
4. <i>A. A. Kolesnikov, A. E. Stepanenko.</i> Sources of Open Geographical Data and Ways of Use	18
5. <i>A. A. Kolesnikov, P. M. Matyushin.</i> Collection of Spatial Data with the Use of Mobile Devices	22
6. <i>S. S. Ignatieva, A. V. Komissarov.</i> The State, Problems and Prospects of Application of Technology of Ground Laser Scanning for Investigation of Vertical Steel, Ball and Horizontal Oil and Gas Tanks.....	26
7. <i>T. V. Gulyta, O. K. Ushakov.</i> Manufacturer of Metal Buildings Based on 3D-Prototyping in the Military Optics.....	29
8. <i>E. I. Buymova, A. S. Tolstikov.</i> Influence of Ionosphere on the Accuracy of Coordinate-Time Measurements	33
9. <i>T. Y. Bugakova, T. A. Solovieva.</i> The Analysis of Possibilities of Using Multi-Agent Technology with the Purpose of Determining States of the Objects in Geospatial Data	37
10. <i>A. S. Bortsov, I. O. Mikhailov.</i> The Principal Scheme of the Device System for the Protection of Organs of Vision from the Destructive Factors of the Bright Flash	43
11. <i>I. I. Barhatova, E. I. Lobanova.</i> Features of Evaluation of Real Estate for Insurance Objectives in Modern Conditions	47
12. <i>R. S. Altukhov, N. Y. Nikanorov.</i> The Enlightenment Coatings for the Ir-Region	51
13. <i>M. V. Aykhel, T. V. Okhotnikova.</i> Methodical Bases of an Estimation of Objects of Incomplete Construction.....	54
14. <i>E. M. Kovshar, A. V. Shaburova.</i> The Ecological Situation in Novosibirsk Region. The Solutions to the Problems Associated with a Large Number of Harmful Substances by Industrial Enterprises.....	58
15. <i>P. M. Kikin, R. R. Habibullin.</i> Development Tools Calculation and Visualization Route Mapping Based Software PgRouting	63
16. <i>D. V. Ishukov, A. I. Gagarin.</i> Comparative Analysis of the Russian Quality Management System with Other Developed Countries	67

17. <i>T. A. Khlebnikova, K. S. Mukatova.</i> Study of the Technique of Creating Three-Dimensional Scenes Areas on Aerial Photographs Using the GIS Map 2011	71
18. <i>I. O. Tomilov, A. V. Trifanov.</i> Fuzzing. Gray-Box Method	75
19. <i>G. V. Simonova, I. N. Sharypova.</i> Evaluation of Thermal Instability of Interference Filters	81
20. <i>L. N. Sidorov, E. V. Gritskevich.</i> The Concept of a Virtual Laboratory for Testing of Vision Systems	84
21. <i>O. S. Sibirtseva, P. Yu. Bugakov.</i> Researching of the Possibilities of Application of the Multi-Agent Approach in Creating Perspective Maps	89
22. <i>A. Yu. Semchenko, A. D. Bolkhovskaya, A. G. Barliani.</i> Multi-Agent System for Management of Flow Processes in Logistics	95
23. <i>M. Ye. Rakhymberdina, A. N. Sarsembina, N. A. Toktarbekova.</i> Use of Remote Sensing Data for Monitoring Deposits Mineral Resources on the Territory of the East Kazakhstan Region.....	100
24. <i>M. Ye. Rakhymberdina, A. O. Oralbekova, A. A. Kutubayeva.</i> Monitoring of Dangerous Geological Processes in the Irtysch Polygon (Buchtarminsky Land) of the Eastern Kazakhstan Region	104
25. <i>V. K. Orlova, A. I. Gagarin.</i> Quality Problems Prduktsii in Mass Production	109
26. <i>V. G. Melnikov, A. V. Trifanov.</i> WAF Bypass	113
27. <i>I. A. Katkov, M. P. Egorenko.</i> Calculation of Tolerances of Nanodron Videocameric Optical System for Applications of 3D Printing Technology	118
28. <i>I. V. Dyukov, V. A. Zhuravlyov.</i> Instruments of the Night Vision, Ways of Improving Their Quality Characteristics	122
29. <i>N. A. Gurin, N. Y. Nikanorov.</i> Control of Aspherical Surfaces	126
30. <i>A. V. Vladimirov, A. D. Zonova.</i> Impregnation Method of Composite Materials with Metallic and Polymer Matrix.....	130
31. <i>K. I. Al Anbagi, Yu. N. Andryukhina, E. G. Gienko.</i> Astronomic-Geodetic Measurements in Combination with GIS Technology as a Tool for Astroarchaeology Studies (on the Example of the Saratsky Necropolis, North Khakassia)	136
32. <i>T. A. Yushkov, M. V. Kiselev, Yu. A. Fesko, D. S. Shelkovoy.</i> Comparison of Domestic Variamycin with Foreign Counterparts for Use in Thermal Imaging Channel Based on a Cooled Photodetector.....	142
33. <i>S. S. Yankelevich, J. Yu. Anokhina.</i> To the Question of Development of System of Forecasting and Liquidation of Emergency Situations Based on GIS.....	146
34. <i>S. S. Yankelevich, I. E. Mikhailenko.</i> Formalization of Cartographic Processes	150
35. <i>A. S. Sapargalieva, N. A. Kuderinova.</i> Observations for Building Deformations the Former Zooveterinary Institute	154

Научное издание

ХIII Международные научный конгресс и выставка

ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ-2017

МАГИСТЕРСКАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ «ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»

Т. 2

Сборник материалов

Материалы публикуются в авторской редакции

Компьютерная верстка *Е. М. Федяевой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 26.05.2017. Формат 60 × 84 1/16

Печать цифровая.

Усл. печ. л. 9,6. Тираж 100 экз. Заказ

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, 108, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, 108, ул. Плахотного, 8.