

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВПО «СГГА»)

ВЕСТНИК СГГА

(СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ)

Выпуск 3 (19)

Новосибирск
СГГА
2012

УДК 528:535:681.7
В387

Главный редактор

Доктор технических наук, профессор *А.П. Карник*

Редакционная коллегия:

Кандидат технических наук, профессор *В.Б. Жарников* – заместитель главного редактора; член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, президент МИИГАиК *В.П. Савиных*; доктор технических наук, профессор, ректор МИИГАиК *А.А. Майоров*; доктор технических наук, профессор, проректор МИИГАиК *И.Г. Журкин*; доктор технических наук, профессор, первый проректор МИИГАиК *А.Г. Чибуничев*; доктор технических наук, профессор МИИГАиК *Х.К. Ямбаев*; доктор физико-математических наук, профессор, советник губернатора НСО *Г.А. Сапожников*; член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, директор Института горного дела СО РАН *В.Н. Опарин*; доктор биологических наук, директор Института почвоведения и агрохимии СО РАН *К.С. Байков*; кандидат экономических наук, зам. руководителя Территориального управления Росреестра по НСО *Д.А. Ламерт*; доктор физико-математических наук, профессор, зав. лабораторией Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН *В.Ю. Тимофеев*; доктор технических наук, профессор *А.И. Каленицкий*; доктор технических наук, профессор *Д.В. Лисицкий*; кандидат технических наук, профессор *И.В. Лесных*; доктор технических наук, профессор *В.Н. Москвин*; кандидат технических наук, профессор *В.А. Середович*; доктор технических наук, профессор *Л.К. Трубина*; доктор технических наук, профессор *В.Я. Черепанов*; доктор технических наук, профессор *В.Б. Шлишевский*; кандидат технических наук, профессор *Т.А. Широкова*

В387 Вестник СГГА (Сибирской государственной геодезической академии) [Текст] : науч.-технич. журн. / учредитель ФГБОУ ВПО «СГГА». – Вып. 3 (19). – Новосибирск: СГГА, 2012. – 180 с. – ISSN 1818-913X

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГГА

УДК 528:535:681.7

© ФГБОУ ВПО «СГГА», 2012

Тел. (383)343-39-37, факс (383)344-30-60

e-mail: rektorat@ssga.ru

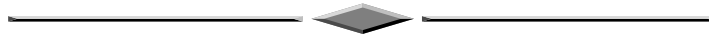
Учредитель – ФГБОУ ВПО «СГГА».

Рег. свид. ПИ № ФС 77-46974 от 14.10.2011 г.

Индекс 43809 в бюллетене «Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы»,
Internet-каталог «Российская периодика».

Журнал включен в систему РИНЦ.

ГЕОДЕЗИЯ



УДК 528.9; 004.9

ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ

Владимир Иванович Обиденко

Открытое акционерное общество «Сибирский научно-исследовательский и производственный центр геоинформации и прикладной геодезии» (ОАО «Сибгеоинформ»), 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 80, генеральный директор, тел. (383)217-36-74, e-mail: info@sibgi.ru

В статье дано описание основных технологических операций, входящих в состав разработанной технологии точного определения метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным, включающих в себя: формирование по акту Российской Федерации, основное и контрольное определение метрических параметров территории Российской Федерации, оценку точности полученных результатов.

Ключевые слова: технология, определение метрических параметров территории, база пространственных данных, программное обеспечение ГИС.

TECHNOLOGY OF DEFINITION OF METRIC PARAMETERS OF TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION UNDER THE GEOSPATIAL DATA

Vladimir I. Obidenko

Joint Stock Company «The Siberian research and industrial center of the geoinformation and geodesy», Russia 630091, Novosibirsk, 80 Krasny prospect, director general, tel. (383) 217-36-74, e-mail: info@sibgi.ru

In article the description of the basic technological operations which are a part of developed technology of definition of metric parameters of territory of the Russian Federation under the geospatial data, including is given: creation on DTM in scale 1:100 000 Bases of the spatial data on territory of the Russian Federation, the basic and control definition of metric parameters of territory of the Russian Federation, an estimation of accuracy of the received results.

Key words: technology, definition of metric parameters of territory, Base of the spatial data, GIS-software.

Определение размеров территории Российской Империи, СССР и России традиционно, в течение более двух столетий, осуществлялось по аналоговой технологии: измерения выполнялись палетками, планиметрами, курвиметрами, пропорциональными циркулями, масштабными линейками и т. д. по бумажным картам с ручной обработкой результатов измерений [2]. Однако аналоговый метод измерения размеров территории страны обладает рядом недостатков, главным из которых является его большая трудоемкость, вследствие чего последние картометрические исчисления по проверке площадей СССР 1990–1994 гг. даже с привлечением потенциала всех аэрогеодезических предприятий страны выполнялись в течение пяти лет [6].

Перевод картографо-геодезического производства в России на цифровой формат, а также появление программного обеспечения геоинформационных систем (ПО ГИС) для работы с цифровыми топографическими картами (ЦТК) объективно требуют разработки новой технологии для решения важной государственной задачи по определению метрических параметров территории Российской Федерации, базирующейся на современных методологических и технологических подходах.

Основные методологические и технологические основы для разработки новой компьютерной технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации предложены автором в [3, 4] и заключаются в следующем:

– переходе от измерений размеров территории Российской Федерации на карте в некоторой проекции эллипсоида на плоскость в системе плоских прямоугольных координат к измерениям непосредственно на поверхности земного сфероида в системе криволинейных геодезических координат;

– автоматизации процессов подготовки исходных цифровых картографических данных к измерениям, формирования из ЦТК базы пространственных данных (БПД) на всю территорию страны, непосредственно измерений метрических параметров территории Российской Федерации и оценки точности полученных результатов;

– максимальном снижении технических погрешностей измерений до значений не менее чем на порядок ниже картографических погрешностей;

– обязательном контроле основных результатов измерений, полученных в одном прикладном программном обеспечении, путем повторных их определений в другом.

На основе исследования наиболее распространенных в Российской Федерации ГИС (ГИС «Карта» (Россия), ArcGIS (США), GeoMedia Professional (США), MapInfo (США)), установлено, что соответствующего уровня точности инструментарий для измерения геометрических характеристик объектов (протяженность, площадь) непосредственно на поверхности эллипсоида имеется только в ПО ГИС GeoMedia Professional. При этом, даже в этой ГИС в системе криволинейных геодезических координат, невозможно измерить площадь всей территории Российской Федерации как единого объекта из-за имеющейся ошибки вычисления площадей объектов, пересекающих или примыкающих к

меридиану 180° , где алгоритм вычислений дает сбой и площади указанных объектов определяются с ошибкой, в десятки и сотни раз превышающей размеры объекта.

Кроме того, наряду с проблемой собственно измерения геометрических характеристик объектов, при выполнении практических работ по определению метрических параметров территории Российской Федерации требуется решить массу других вспомогательных специфических задач, прежде всего, по подготовке исходного картографического материала (ИКМ) к измерениям и формированию БПД на основе ЦТК, инструментарий для решения которых отсутствует в пакетах ГИС в стандартной их поставке.

В этой связи в рамках разработки автоматизированной технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации и, прежде всего, для подготовки исходных ЦТК к измерениям и выполнения независимого измерения геометрических характеристик объектов разработана специализированная программа метрических измерений под названием GeoOper, состоящая из программных блоков формирования объектов БПД и определения их метрических параметров.

В блоке метрических измерений программы GeoOper реализован собственный алгоритм вычисления площадей объектов на поверхности эллипсоида, описание и исследование которого дано в [4], а также встроен модуль оценки точности результатов измерений по разработанной автором методике, изложенной в [5].

С учетом выработанных принципиальных и методологических основ, результатов проведенных исследований ПО коммерческих ГИС, разработанных алгоритмов и реализующей их специализированной программы GeoOper, определение метрических параметров территории Российской Федерации, их контроль и оценку точности получаемых результатов предлагается осуществлять по разработанной технологии, схема которой представлена на рисунке.

Описание технологических операций, выполняемых в соответствии с данной технологической схемой в процессе подготовки данных и непосредственного определения метрических параметров территории Российской Федерации, приводится ниже.

Формирование базы пространственных данных на территорию Российской Федерации:

а) подготовка картографических материалов, принятых в качестве исходных для определения метрических параметров территории Российской Федерации, к измерениям.

Начинается с процедуры импорта требуемых объектов из ЦТК (файлы в формате SXF) во внутренний формат базы данных (БД) программы GeoOper. Принципиально важным здесь является то, что импорт и хранение данных в БД GeoOper на данном этапе осуществляется в проекционной системе координат ЦТК, то есть без искажений в метрике объектов;

б) контроль длины сегментов границ объектов.

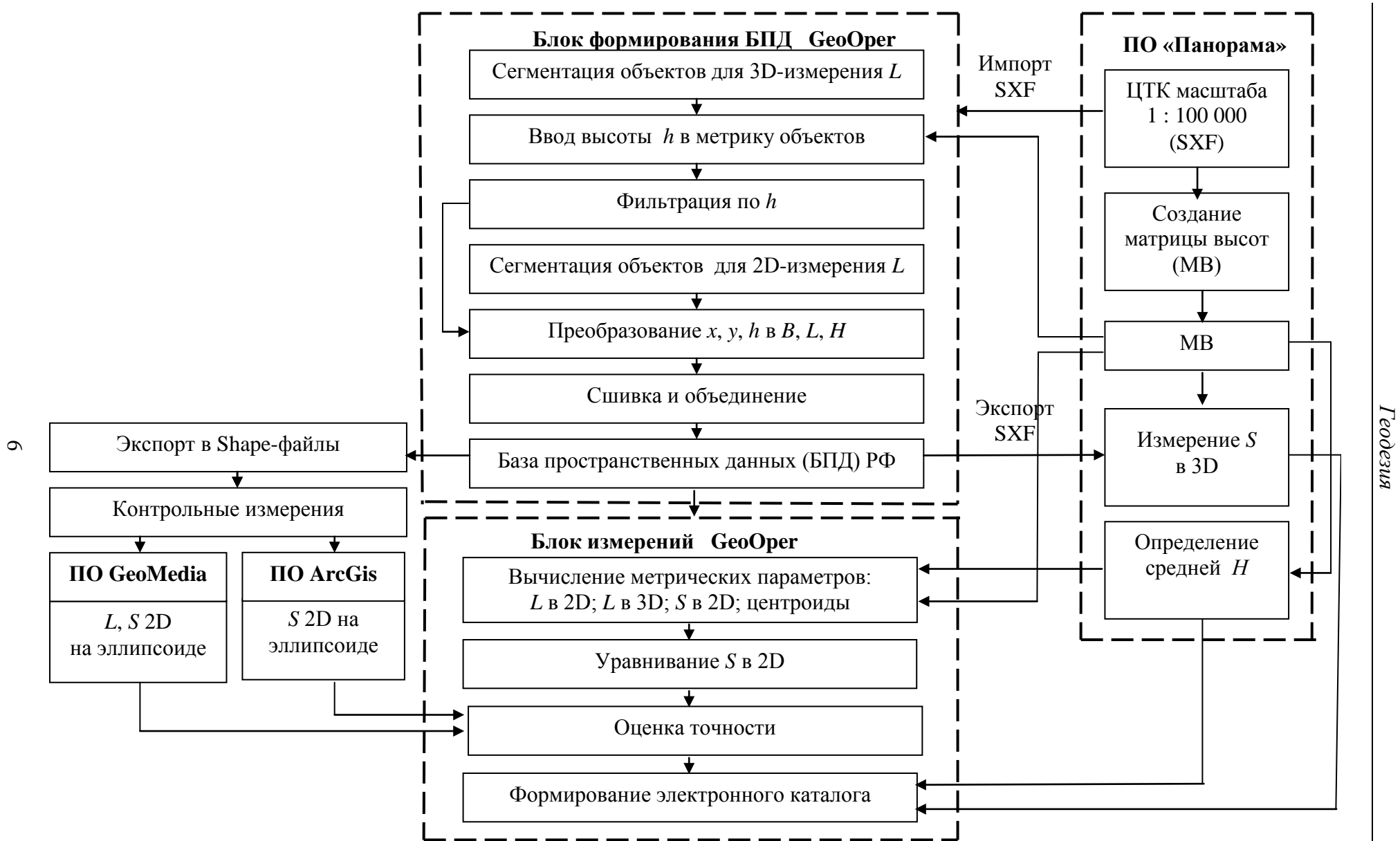


Рис. Технологическая схема определения метрических параметров территории РФ по ЦТК масштаба 1 : 100 000

Как было показано в [4], обязательным условием методически корректного измерения геометрических характеристик объектов на эллипсоиде является контроль за тем, чтобы длины сегментов границ объектов не превышали заданной величины.

В технологии этот контроль осуществляется в программе GeoOper (функция «Контроль линейных сегментов») путем проверки длин сегментов границ в метрике всех объектов ЦТК, подлежащих измерениям, на соответствие заданной величине и, в случае ее превышения, разделения данного прямолинейного сегмента границы на отрезки равной длины, каждый из которых короче допустимой величины. Допуск на максимальную длину прямолинейного сегмента границы объекта ЦТК может быть установлен, исходя из масштаба ЦТК и требуемой точности вычисления площади объектов на эллипсоиде.

В рамках апробации настоящей технологии для объектов ЦТК масштаба 1 : 100 000, участвующих в измерениях метрических параметров, этот допуск установлен равным 800 м, исходя из результатов проведенных исследований [4], показавших, что при такой максимальной длине сегментов государственной границы погрешность определения площади территории Российской Федерации по используемому в технологии алгоритму будет на два порядка ниже картографической погрешности ее измерения.

Детализация метрического описания объектов осуществляется в прямоугольной системе координат ЦТК с соблюдением прямолинейности исходных сегментов границ, геометрии объекта в целом и его топологической согласованности со смежными объектами;

в) построение матрицы высот с целью определения метрических параметров объектов на топографической поверхности Земли на территорию каждого субъекта Российской Федерации.

Осуществляется штатными средствами ПО «Панорама» с использованием информации о рельефе ЦТК. Размер ячейки матрицы высот выбирается, исходя из оптимального сочетания критериев точности построенной модели рельефа и размера получаемого файла матрицы высот. В процессе тестирования разработанной технологии на территорию Российской Федерации по ЦТК масштаба 1 : 100 000 была построена матрица высот с размером ячейки 30 м;

г) детализация метрического описания объектов ЦТК, протяженность которых предполагается определять на топографической поверхности.

Осуществляется отдельно от остальных объектов. Данная операция осуществляется с помощью программы GeoOper аналогично процедуре, описанной в п. б), с единственным различием в допуске на максимальную длину сегментов границ объектов, которая для этих объектов ЦТК масштаба 1 : 100 000 на этапе апробации технологии задана равной 100 м.

Детальность метрического описания этих объектов выбрана равной 100 м (1 мм в масштабе карты), исходя из необходимости более точного учета перегибов форм рельефа местности по линии границы объекта (особенно в горной местности), протяженность которого на топографической поверхности подле-

жит определить. После указанной операции объекты с помощью соответствующего инструмента программы GeoOreg экспортируются в файлы формата SXF в системе координат ЦТК;

д) определение абсолютных высот поворотных точек границ объектов, полученных согласно п. г), и ввод их в качестве третьей координаты в метрическое описание объектов.

Осуществляется штатными средствами ПО «Панорама» по построенной в соответствии с п. в) матрице высот.

Таким образом, метрическое описание объектов, протяженность которых подлежит 3D-измерению, получено в виде прямолинейных сегментов границ, длиной менее 100 м каждый, при этом все поворотные точки границы имеют 3 координаты, включая высоту. Очевидно, что такое излишне детальное с точки зрения определения 2D-длины линии на эллипсоиде описание метрики объекта оправдано только необходимостью более точного учета рельефа по линии его границы и лишь там, где этот рельеф действительно меняется экстремально.

В равнинной местности, где рельеф местности изменяется плавно, такое детальное метрическое описание является избыточным также и из соображений учета рельефа, поэтому с целью уменьшения числа излишних (неинформативных) точек границ объектов и, тем самым, снижения размера БПД, целесообразно осуществить фильтрацию объектов с трехмерной метрикой по критерию идентичности уклонов смежных сегментов границ объектов;

е) фильтрация метрики объектов, подлежащих 3D-измерению.

Осуществляется с одновременным соблюдением двух условий:

– для двух смежных сегментов границы объекта, составляющих на плоскости прямую линию (прямолинейность проверяется с высокой точностью), по значениям абсолютной высоты точек вычисляется величина различия углов наклона местности, сравнивается с установленным допуском и, в случае превышения допуска, средняя точка между двумя смежными сегментами удаляется;

– процедура повторяется для следующих точек границы объектов до тех пор, пока для двух смежных сегментов с идентичным в пределах допуска углом наклона местности не сформирован за счет объединения 100-метровых сегментов прямолинейный участок, длина которого превышает допуск для 2D-измерения (800 м). В этом случае восстанавливается и сохраняется объединение сегментов, предшествующее недопустимой его длине, и процесс фильтрации начинается со следующего сегмента границы.

В результате такой фильтрации в метрике объектов, протяженность которых необходимо определить на топографической поверхности, сохраняются только информативные точки, содержащие необходимую и достаточную информацию о профиле рельефа местности по линии их границ;

ж) по формулам, приведенным в [1], осуществляется перевычисление метрики всех объектов, участвующих в измерениях, из плоской прямоугольной системы координат ЦТК (СК 1995) в систему криволинейных геодезических координат на поверхности эллипсоида Красовского;

з) сшивка объектов в слоях картографической информации, участвующих в измерениях, из фрагментированного представления в виде участков и сегментов объектов на каждом НЛ ЦТК в единые объекты, цельные в пределах ареала их распространения, и формирование единой базы данных пространственных объектов на территорию Российской Федерации;

и) экспорт сформированной на территорию Российской Федерации БПД в системе криволинейных геодезических координат на поверхности эллипсоида из внутреннего формата программы GeoOreg в Shape-файлы (обменный файл ArcGIS) и в файлы формата SXF (обменный формат ПО «Панорама»).

Экспорт в Shape-файлы предусмотрен в технологии для формирования БПД в ГИС, внешних по отношению к БД программы GeoOreg, и контрольного измерения метрических параметров измеряемых объектов в этих ГИС.

Экспорт объектов БПД в SXF используется для измерения площади объектов на топографической поверхности, которое выполняется в ПО «Панорама» по построенной в этом ПО матрице высот.

Наряду с функциями экспорта в программе GeoOreg предусмотрены функции импорта из указанных форматов. Функция импорта из SXF необходима для ввода в GeoOreg исходных картографических данных в виде номенклатур ЦТК.

Функция импорта из Shape-файлов используется для приема в БПД картографической информации, представленной в коммерческих ГИС.

Определение метрических параметров территории Российской Федерации в специализированной программе GeoOreg

Основное определение метрических параметров территории Российской Федерации, ее субъектов и иных объектов, участвующих в измерениях, по разработанной технологии осуществляется в среде программы GeoOreg в соответствии с изложенными в [4] алгоритмами. Выполняемые при этом операции и получаемые результаты приводятся ниже:

а) вычисляется периметр, площадь каждого субъекта Российской Федерации на поверхности эллипсоида, а также периметр и площадь объекта «Материковая территория РФ».

По разности площади объекта «Материковая территория РФ» и суммы площадей 83 субъектов РФ вычисляется невязка площади суши РФ ΔS , которая путем уравнивания распределяется в виде поправок в площади субъектов Российской Федерации, в результате которого уравненные площади субъектов Российской Федерации $S_{ур.}$ вычисляются по формуле:

$$S_{ур.} = S'_i - \frac{\sum_{i=1}^{83} S'_i - S_{РФ}}{\sum_{i=1}^{83} S'_i} \cdot S'_i, \quad (1)$$

где S'_i – измеренная площадь i -го субъекта Российской Федерации, m^2 ;
 $S_{РФ}$ – площадь объекта «Материковая территория РФ», m^2 .

Следует отметить, что вследствие топологической согласованности границ смежных субъектов Российской Федерации вышеуказанная невязка площади суши Российской Федерации ΔS не содержит в себе картографических ошибок, а является следствием технической ошибки измерений. Таким образом, суммарная ошибка определения площади территории Российской Федерации будет равняться сумме общей картографической ошибки и технической ошибки измерения;

б) вычисляется протяженность и площадь на поверхности эллипсоида иных объектов, участвующих в измерениях, для которых не предусмотрена процедура уравнивания и оценки точности полученных результатов;

в) определяется протяженность объектов на топографической поверхности Земли;

г) определяются геометрические центры субъектов Российской Федерации и материковой части территории Российской Федерации;

д) по данным о средней высоте каждого субъекта над поверхностью эллипсоида, определенной по матрице высот в ПО «Панорама», а также с использованием величины среднего радиуса кривизны сфероида, вычисленного в геометрическом центре каждого субъекта, определенные на эллипсоиде площади субъектов Российской Федерации перевычисляются на среднюю высоту территорий путем ввода редуцированных поправок в площади субъектов за переход от поверхности эллипсоида на среднюю высоту субъекта по известной формуле:

$$P_H = P_{\text{эл.}} + P_{\text{эл.}} \cdot \left(\frac{2H_{\text{ср.}}}{R_y} + \frac{H_{\text{ср.}}^2}{R_y^2} \right), \quad (2)$$

где $P_H, P_{\text{эл.}}$ – площадь субъекта Российской Федерации на средней высоте субъекта и на поверхности эллипсоида, соответственно, м^2 ;

$H_{\text{ср.}}$ – средняя высота субъекта Российской Федерации, м;

R_y – средний радиус кривизны эллипсоида Красовского в геометрическом центре субъекта Российской Федерации, м, вычисляется по следующей формуле:

$$R_y = \frac{a\sqrt{1-e^2}}{1-e^2 \cdot \sin^2 B_{\text{ср.}}}, \quad (3)$$

где a, e – большая полуось и эксцентриситет эллипсоида;

$B_{\text{ср.}}$ – широта геометрического центра субъекта Российской Федерации.

Геометрический центр субъекта Российской Федерации (центроид) вычисляется по формулам:

$$B_{\text{ср.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_i; \quad (4)$$

$$L_{\text{ср.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i, \quad (5)$$

где $B_{\text{ср.}}$, $L_{\text{ср.}}$ – координаты центра субъекта;

B_i , L_i – координаты текущей поворотной точки границы субъекта;

n – количество поворотных точек в границе субъекта;

е) в соответствии с разработанной методикой [5] выполняется автоматизированная оценка точности определения площади территории каждого субъекта Российской Федерации, площади материковой территории Российской Федерации, площади территории Российской Федерации с учетом территориальных вод и полной площади территории Российской Федерации;

ж) после завершения процесса определения метрических параметров объектов и оценки точности полученных результатов осуществляется автоматизированное формирование электронного каталога с результатами определения метрических параметров территории Российской Федерации.

Электронный каталог позволяет пользователю в интерактивном режиме получать требуемые метрические характеристики (площадь на эллипсоиде и на топографической поверхности, протяженность всего периметра границ и по смежеству с соседней территорией на эллипсоиде и на топографической поверхности) интересующих объектов и территорий (островная, материковая, сухопутная и полная территория Российской Федерации, территория субъекта Российской Федерации).

Определение метрических и морфометрических характеристик территории Российской Федерации в коммерческих ГИС

В соответствии с принятыми принципиальными подходами к определению метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным с использованием геоинформационных технологий [3] геометрические характеристики объектов, определенные в среде программы GeoOper, рекомендуется проконтролировать в коммерческих ГИС, где измерения этих характеристик осуществляются с аналогичным основным определением уровнем точности.

Проведенное тестирование ПО коммерческих ГИС подтвердило, что для контрольных измерений объектов на поверхности эллипсоида может быть использовано ПО ГИС GeoMedia Professional (площади и протяженность) и ArcGIS (площадь). После экспорта информации из БПД GeoOper в Shape-файлы осуществляется ее импорт в указанные ГИС, и с использованием стандартных средств метрических измерений этих ГИС определяется контрольное значение периметров и площадей объектов на поверхности эллипсоида (GeoMedia Professional) и вычисление площади объектов в равноплощадной проекции в ArcGIS. Результаты контрольных измерений сравниваются с результатами, полученными в программе GeoOper, и используются для оценки точности измерений в режиме 2D.

Для выполнения всех операций, связанных с созданием трехмерной модели рельефа (матрицы высот) на территорию Российской Федерации и вычислением по ней необходимых геометрических характеристик объектов в режиме 3D, использовалось ПО «Панорама».

Применение ПО «Панорама» в качестве инструмента для создания 3D-модели рельефа территории Российской Федерации целесообразно с точки зрения минимизации трудовых затрат и возможных потерь качества информации в процессе экспорта большого объема ЦТК на всю территорию страны (13 277 НЛ в масштабе 1 : 100 000) из файлов формата ЦТК (SXF, обменный формат ПО «Панорама») в формат иных ГИС. Кроме того, в ПО «Панорама» имеется необходимый инструментарий для создания матриц высот и выполнения по ним пространственного анализа, достаточный для решения задачи вычисления морфометрических характеристик объектов, возникающей в процессе определения метрических параметров территории Российской Федерации.

В процессе апробации технологии по матрице высот в ПО «Панорама» определялись:

- абсолютные высоты поворотных точек границ субъектов Российской Федерации;
- точные значения минимальных, максимальных и средних абсолютных высот территории субъектов Российской Федерации и страны в целом;
- площадь территории субъектов Российской Федерации и страны в целом на топографической поверхности Земли.

С использованием трехмерных координат поворотных точек границ субъектов Российской Федерации в программе GeoOreg вычислялась протяженность границ субъектов и страны в целом на топографической поверхности Земли. Для этого объекты, подлежащие измерению в режиме 3D, с использованием соответствующих инструментов программы GeoOreg экспортировались из БД GeoOreg в файлы формата SXF, где средствами ПО «Панорама» по матрице высот определялись абсолютные высоты поворотных точек их границ, а затем осуществлялся обратный импорт объектов с трехмерными координатами во внутренний формат программы GeoOreg.

Величины максимальной, минимальной и средней абсолютной высоты территории каждого субъекта Российской Федерации являются самостоятельными морфометрическими характеристиками, кроме того, средние высоты субъектов и территории страны в целом использованы для вычисления по ним в соответствии с вышеприведенной методикой редуцированных поправок для приведения измеренных на поверхности эллипсоида площадей к средней высоте территорий.

Измерение объектов в ПО «Панорама» осуществляется в системе геодезических координат относительно эллипсоида Красовского, в которой построена матрица высот.

Таким образом, разработанная технология предоставляет набор всех необходимых инструментов для нового определения метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным, включая

средства для формирования БПД из ЦТК на всю территорию Российской Федерации, определения метрических параметров территории Российской Федерации, их контроля и оценки точности, формирования электронного каталога результатов измерений. Для выполнения отдельных технологических процессов в технологии используется как специализированная программа GeoOper (формирование БПД из ЦТК, основное определение метрических параметров, оценка точности, создание электронного каталога результатов измерений), так и ПО коммерческих ГИС (формирование матрицы высот и определение по ней метрических и морфометрических характеристик территорий, контрольное измерение метрических параметров территории Российской Федерации).

Практическое применение данной технологии позволит впервые в истории России провести точное определение актуальных метрических параметров территории РФ не по аналоговой, а по современной безбумажной технологии – по цифровым топографическим картам масштаба 1 : 100 000.

Эффективность разработанной технологии заключается в расширении перечня метрических параметров территории Российской Федерации и ее субъектов, определяемых с ее применением (включая 3D-измерение), повышении точности полученных результатов в 2,8 раза по сравнению с предыдущим измерением, а также в существенном снижении трудоемкости работ: новое определение расширенного набора метрических параметров территории Российской Федерации выполнено небольшим коллективом ОАО «Сибгеоинформ» в течение 2012 г., в то время как картометрические измерения размеров страны в 1990–1994 гг. выполнялись силами всех аэрогеодезических предприятий в течение 5 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 51794–2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. – М.: Стандартинформ, – 2009. – 16 с.
2. Волков Н.М. Принципы и методы картометрии. – Л.: Изд-во Академии наук, 1950. – С. 149, 157, 283–314.
3. Обиденко В.И. Принципиальные подходы к разработке технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр., 10–20 апреля 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. Т. 2. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 24–33.
4. Обиденко В.И. Методологические подходы и алгоритмы определения метрических параметров территории Российской Федерации на земном сфероиде с использованием геоинформационных технологий // Геодезия и картография. – 2012. – № 4. – С. 39–45.
5. Обиденко В.И. Методика оценки точности определения метрических параметров территории Российской Федерации по цифровым топографическим картам // Геодезия и картография. – 2012. – № 5. – С. 44–50.
6. Технический отчет по исчислению полной площади Российской Федерации 1990–1994. Федеральная служба геодезии и картографии. Центральный картографо-геодезический фонд. – 1994. – С. 1–5.

Получено 17.07.2012

© В.И. Обиденко, 2012

УДК 528:621.375.826

ВЫВЕРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ

Кайсар Билялович Хасенов

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 070010, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, кандидат технических наук, заведующий кафедрой геодезии, землеустройства и кадастра, тел. 8(723)254-07-76, e-mail: KHasenov@ektu.kz

Анатолий Григорьевич Гольцев

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 070010, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства зданий, сооружений и транспортных коммуникаций, тел. 8(723)254-08-99, e-mail: AGoltsev@ektu.kz

Олжас Днеслямович Салпышев

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, 070010, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, магистрант группы 11-НГТк-1,5 кафедры геодезии, землеустройства и кадастра, тел. 8(723)254-07-76, e-mail: olzhas_dn1@mail.ru

В статье рассмотрен процесс применения лазерного теодолита с разверткой луча в вертикальной плоскости, позволяющего определить положение в плане и вертикальность конструкций методом бокового нивелирования.

Ключевые слова: лазерный теодолит, выверка строительных конструкций.

RECONCILIATION OF BUILDING STRUCTURES WITH USING LASER DEVICES

Kajsar B. Hasenov

D. Serikbaev East Kazakhstan State Technical University, 070010, Ust Kamenogorsk, 19 Serikbaev, Head of department, PhD, «Geodesy, Land Management and Cadastre», tel. 8(723)254-07-76, e-mail: KHasenov@ektu.kz

Anatoly G. Goltsev

D. Serikbaev East Kazakhstan State Technical University, 070010, Ust Kamenogorsk, 19 Serikbaev, docent, PhD, «Building of construction, construction and transport communications», tel. 8(723)254-08-99, e-mail: AGoltsev@ektu.kz

Olzhas D. Salpyshev

D. Serikbaev East Kazakhstan State Technical University, 070010, Ust Kamenogorsk, 19 Serikbaev, Magister of 1 course on a speciality “Geodesy” «Geodesy, Land Management and Cadastre», tel. 8 (723)254-07-76, e-mail: olzhas_dn1@mail.ru

In the article is considered process of application laser theodolite with beam scan in the vertical plane, allowing to define position in plan and vertical of designs with method of lateral leveling.

Key words: a laser theodolite, adjustment of building constructions.

Разработка и внедрение прогрессивных методов и технических средств измерений являются актуальными проблемами, так как возрастающие объемы и сложность задач по строительству различных объектов требуют постоянного совершенствования средств геодезического обеспечения [3, 4].

Для выполнения инженерно-геодезических работ выпускается большое количество лазерных приборов, из которых теодолиты с визуальной системой пользуются большим спросом при выверке строительных конструкций.

Применение лазерного теодолита с разверткой луча в вертикальной плоскости позволяет определить положение в плане и вертикальность конструкций методом бокового нивелирования. При этом обеспечивается непрерывный геодезический контроль положения монтируемого элемента, а наличие видимых линий и плоскостей, образуемых лучом и его разверткой, позволяет более точно вести сборку конструкций.

Точность измерений при работе с лазерными приборами в значительной степени зависит от диаметра пучка излучения, который изменяется в зависимости от расстояния его распространения. В зависимости от расстояния меняется и четкость его контуров.

Однако существующие способы выверки конструкций в вертикальной плоскости имеют ряд недостатков. Так, к примеру, при монтаже металлических резервуаров на объекте «Новая металлургия» фирма ТОО «УКМФ Имсталькон» производила выверку в вертикальной плоскости, необходимо было использовать специальные марки и производить дополнительные расчеты. Для выверки скользящей опалубки, колонн и стеновых панелей используют несколько теодолитов, в том числе с вертикальной разверткой.

Предлагаемый способ выверки конструкций в вертикальной плоскости позволяет использовать только один лазерный теодолит с двумя визирами.

Прибор состоит из двух визиров, которые проецируют на рабочей поверхности одно световое пятно в вертикальной проектной плоскости. Для повышения качества выверки необходимо иметь две точки выверки [1, 2]. Для этого лазерный теодолит, закрепленный на штативе, необходимо устанавливать на строительной площадке с хорошим кругозором (круговым обзором), чтобы с одной стоянки обеспечивать максимальное количество измерений.

Сущность способа состоит в том, чтобы задать вертикальное перемещение световой точки O_1 в пространстве (рис. 1). Для этого необходимо, чтобы при перемещении визиров на определенный угол наклона в вертикальной плоскости α_v осуществлялся поворот визиров в горизонтальной плоскости на определенный угол β_r (рис. 2). Поворот визиров осуществляется при вращении микрометрических винтов, при этом оба визира поворачиваются синхронно благодаря специальной червячной шестерне. Пересечение лучей дает в пространстве вертикальную прямую.

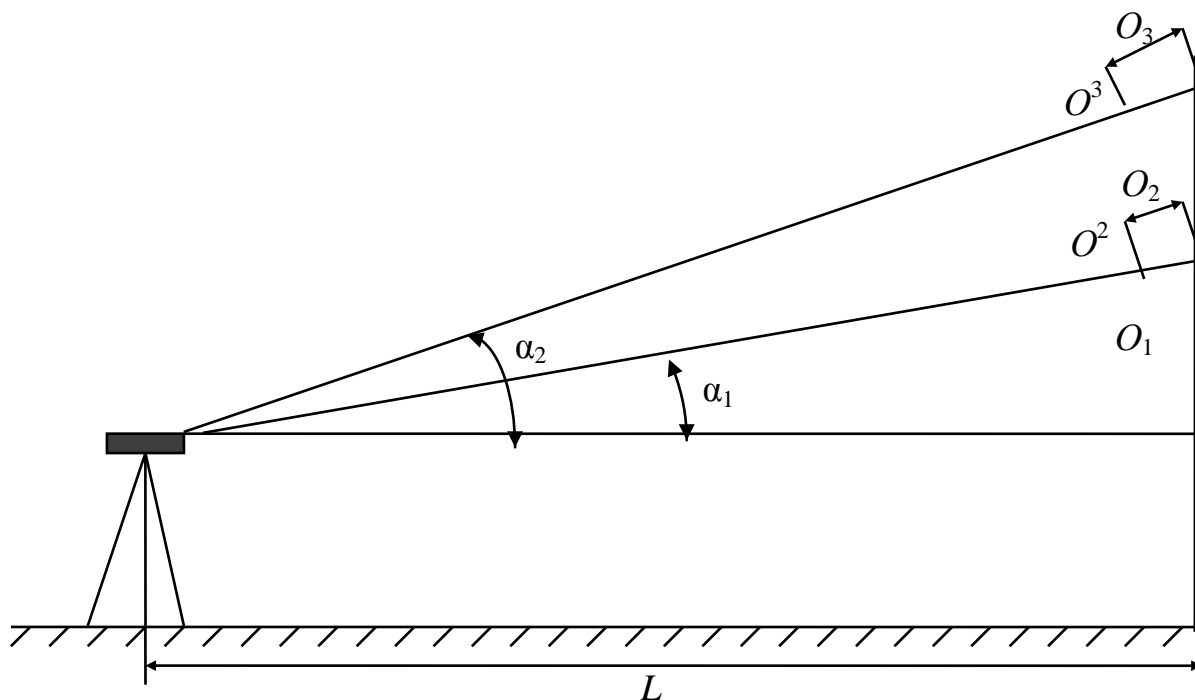


Рис. 1. Перемещение точки O_1 в вертикальной плоскости при повороте визиров на угол α_v : O_2, O_3 – необходимые положения точки при повороте визиров для выверки конструкций в вертикальной плоскости; O^2, O^3 – стандартные положения точки при повороте визиров; L – рабочее расстояние до монтируемых конструкций

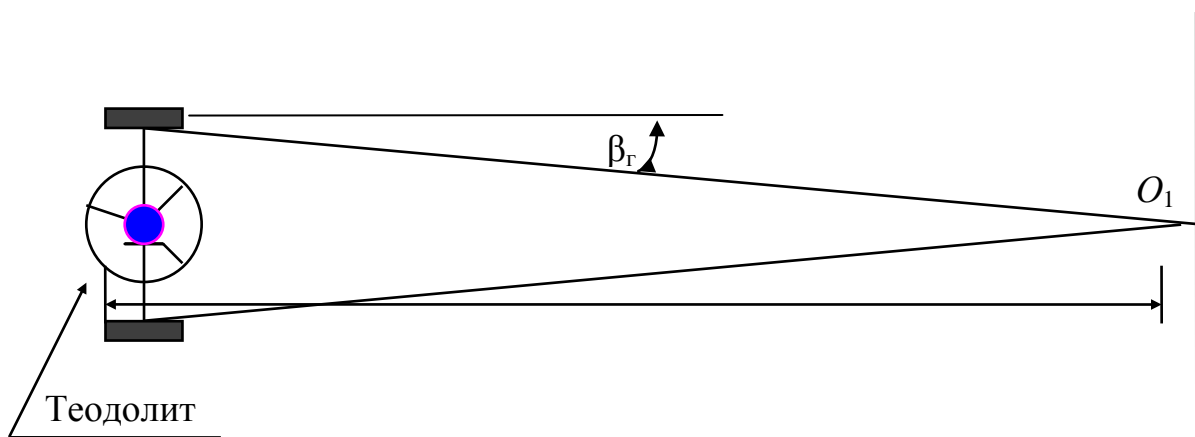


Рис. 2. Необходимое положение точки O_1 в горизонтальной плоскости при повороте визиров на угол β_r

Предлагаемая методика позволяет монтажнику самому визуально наблюдать луч и производить выверку непосредственно «под точку» путем рихтовки конструкций специальными монтажными инструментами, что существенно повышает скорость выверки конструкций при монтаже.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гольцев А.Г. Тимошин В.К. Устройство для контроля формы и расположения плоских поверхностей [Патент № 614].
2. Устройство для контроля формы и расположения плоских поверхностей [Патент № 615].
3. Хорошилов В.С. Современная геодезическая техника // Вестник СГГА. – 2005. – № 10. – С. 93–97.
4. Хорошилов В.С. Разработка информационной системы «Геодезический контроль геометрических параметров в строительстве» // Вестник СГГА. – 2005. – № 10. – С. 84–88.

Получено 29.05.2012

© К.Б. Хасенов, А.Г. Гольцев, О.Д. Салтышев, 2012

УДК 528.23; 004.421

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Владимир Иванович Обиденко

Открытое акционерное общество «Сибирский научно-исследовательский и производственный центр геоинформации и прикладной геодезии» (ОАО «Сибгеоинформ»), 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 80, генеральный директор, тел. (383) 217-36-74, e-mail: info@sibgi.ru

В статье приводятся описание и исследование специализированной программы GeoOper, предназначенной для определения метрических параметров территории РФ и оценки точности полученных результатов по разработанным автором алгоритмам и методике.

Ключевые слова: определение метрических параметров территории России, ГИС, протяженность объектов на эллипсоиде, протяженность объектов на топографической поверхности Земли, площадь объектов на поверхности эллипсоида, оценка точности определения метрических параметров.

WORKING OUT AND RESEARCH OF THE SPECIALIZED SOFTWARE FOR DEFINITION OF METRIC PARAMETERS OF TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Vladimir I. Obidenko

Joint Stock Company «The Siberian research and industrial center of the geoinformation and geodesy» 630091, Russia, Novosibirsk, 80 Krasny prospect, director general, tel. (383)217-36-74, e-mail: info@sibgi.ru

In article the description and research specialised software GeoOper, intended for definition of metric parameters of territory of the Russian Federation and an estimation of accuracy of the received results on the algorithms and a technique developed by the author is given.

Key words: definition of metric parameters of territory of Russia, GIS, length of objects on a spheroid, length of objects on a topographical surface of the Earth, the area of objects on a surface spheroid, an estimation of accuracy of definition of metric parameters.

Определение размеров территории Российской Империи, СССР и России традиционно, в течение более двух столетий, включая последние картометрические исчисления по проверке площадей СССР 1990–1994 гг., выполнялось аналоговым картометрическим методом в проекционной системе плоских прямоугольных координат, в которой составлены бумажные карты, принятые для картометрических измерений.

Однако, определение метрических параметров территории Российской Федерации по новой технологии, с использованием цифровой картографической информации и программного обеспечения геоинформационных систем (ПО ГИС) в соответствии с методологическими подходами, предложенными

автором в [5, 6], целесообразно осуществлять непосредственно на поверхности земного сфероида в системе криволинейных геодезических координат.

В свете данного методологического подхода очевидно, что было бы оптимальным выполнять работы по определению метрических параметров территории Российской Федерации в ПО ГИС, обладающих соответствующего уровня точности инструментарием для измерения геометрических характеристик объектов непосредственно на эллипсоиде в системе криволинейных геодезических координат. Однако задача точного измерения на земном сфероиде геометрических характеристик объектов глобальных размеров, включая размеры государства, простирающегося на половину земного шара, является нетривиальной и не так часто решается пользователями ГИС. Возможно поэтому в стандартных пакетах программного обеспечения географических информационных систем редко встречается инструментарий для точных измерений метрических параметров объектов глобального размера непосредственно на поверхности эллипсоида.

Так, из четырех ГИС, наиболее распространенных в Российской Федерации (ArcGIS, ГИС «Карта», MapInfo, GeoMedia Professional), протестированных автором в рамках настоящих исследований на эталонных объектах, по площади соизмеримых с размерами субъектов Российской Федерации, лишь в ПО GeoMedia Professional имеется соответствующего уровня точности инструментарий для измерений на поверхности эллипсоида длин линий и площадей объектов глобальных размеров. При этом даже в этой ГИС в системе криволинейных геодезических координат невозможно измерить площадь всей территории Российской Федерации как единого объекта из-за имеющейся ошибки вычисления площадей объектов, пересекающих или примыкающих к меридиану 180° , где алгоритм вычислений дает сбой и площади указанных объектов определяются с ошибкой, в десятки и сотни раз превышающей размеры объекта.

Кроме того, наряду с проблемой собственно измерения геометрических характеристик объектов при выполнении практических работ по определению метрических параметров территории Российской Федерации требуется решить ряд других вспомогательных специфических задач, прежде всего по подготовке исходного картографического материала (ИКМ) к измерениям и формированию на основе более 13 000 цифровых топографических карт (ЦТК) базы пространственных данных (БПД) на территорию всей страны, инструментарий для решения которых отсутствует в пакетах ГИС в стандартной их поставке.

В этой связи, с целью автоматизированного решения задачи по определению метрических параметров территории Российской Федерации и, прежде всего, для подготовки исходных ЦТК к измерениям и выполнения независимого измерения геометрических характеристик объектов, в рамках разработанной технологии создана специализированная программа под названием GeoOper.

Программа GeoOper разработана в виде Windows-приложения с главным диалоговым окном (рисунок), в котором представлены командные кнопки, инициирующие выполнение соответствующих операций, и отдельные управ-

ляющие элементы диалога разного типа для задания параметров выполнения операций.

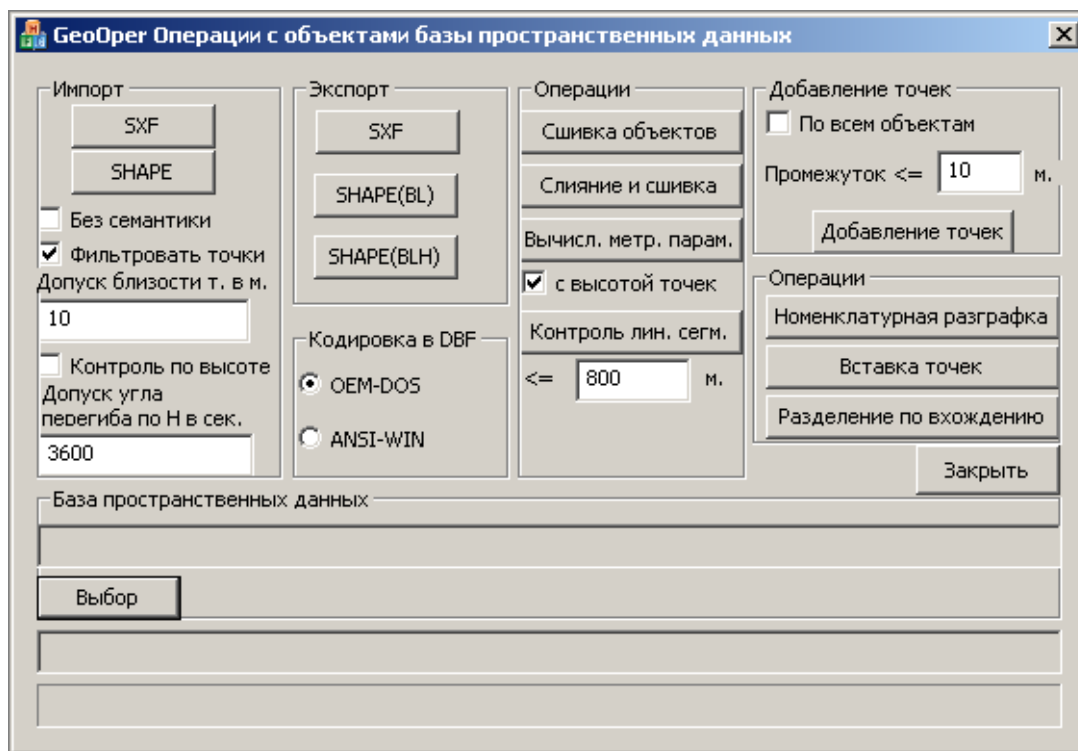


Рис. Диалоговое окно программы GeoOper

В блоке метрических измерений программы GeoOper реализован собственный алгоритм вычисления площадей объектов на поверхности эллипсоида, описание и исследование которого дано в [6], а также встроен модуль оценки точности результатов измерений по разработанной автором методике, изложенной в [7].

Более детальное описание отдельных модулей блока метрических измерений GeoOper, а также использованных в них алгоритмов приводится ниже.

Определение протяженности объектов на поверхности эллипсоида

Определение протяженности (длина для линейных и периметр для полигональных) объектов на поверхности эллипсоида в модуле линейных измерений программы GeoOper осуществляется путем сложения длин геодезических линий между смежными точками его границ, вычисляемых по их геодезическим координатам B, L .

Для вычисления длины геодезической линии использован способ Бесселя решения обратной геодезической задачи на эллипсоиде с модификацией данных формул, выполненных Т. Vincenty [13], по алгоритму, предложенному в [12].

Корректность работы этого алгоритма и его программной реализации в модуле линейных измерений GeoOper для вычисления отдельных геодезических линий большой протяженности, в различных направлениях пересекающих территорию РФ, проверена путем сравнения вычисленных по нему длин геодезических линий между двумя точками с результатами аналогичных вычислений, полученных с помощью специального программного обеспечения, разработанного геодезической службой США [9] и Австралии [10], приведенного на официальных сайтах этих ведомств, а также в ПО ГИС GeoMedia Professional. Результаты подтверждают, что точность решения обратной геодезической задачи на эллипсоиде в части получения длины отдельной геодезической линии по указанному алгоритму в GeoOper составляет величину менее 1 мм для длин линий до 11,6 тыс. км и полностью удовлетворяет по критериям точности и надежности вычисления требованиям новой технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации.

Как было показано в [6], важным моментом в методике определения геометрических характеристик объектов на поверхности эллипсоида является контроль за тем, чтобы метрическое описание измеряемых объектов было в достаточной степени детализировано. Большой протяженности (десятки километров) прямолинейные сегменты границ объектов, допустимые в плоской прямоугольной системе координат ЦТК, будучи замененными на соответствующей длины геодезические линии в криволинейной системе координат на поверхности эллипсоида, будут отображать объект с той же степенью неадекватности и неточности, в какой степени ошибочна замена геодезической линии данной длины на эллипсоиде прямыми линиями на плоскости в проекции Гаусса – Крюгера.

С целью исключения данной методологической ошибки, в разработанной технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным предусмотрен контроль протяженности сегментов границ объектов ЦТК, участвующих в измерениях, которые, в случае превышения заданной величины, разделяются на равной длины отрезки допустимой величины с соблюдением прямолинейности исходных сегментов границ, геометрии объекта в целом и его топологической согласованности со смежными объектами.

Указанная процедура осуществляется в GeoOper с объектами ЦТК до их импорта в БПД, при этом допуск на максимальную длину прямолинейного сегмента границ объекта ЦТК может быть установлен, исходя из масштаба ЦТК и требуемой точности вычисления площади объектов на эллипсоиде. В рамках апробации настоящей технологии для объектов ЦТК масштаба 1 : 100 000, участвующих в измерениях метрических параметров, этот допуск установлен равным 800 м. Как показано в проведенных исследованиях [7], при такой максимальной длине сегментов государственной границы погрешность определения площади территории Российской Федерации по используемому в технологии алгоритму будет на два порядка ниже картографической погрешности ее измерения.

С целью проверки корректности работы алгоритма вычисления в GeoOper не только отдельных геодезических линий между двумя точками, но и протяженности целых объектов на поверхности эллипсоида и точности получаемых при этом результатов, осуществлены его испытания. Для этого было подготовлено три тестовых примера, представляющих собой наборы эталонных объектов, площадь и периметр которых на эллипсоиде можно вычислить с абсолютной точностью по строгим формулам сфероидической геодезии: площади сфероидической трапеции, длине дуги меридиана и длине дуги параллели на эллипсоиде.

При формировании эталонных объектов учитывалось, чтобы их расположение занимало ареал, аналогичный территории Российской Федерации: от 40° с. ш. до 84° с. ш. и от 18° в. д. до 192° в. д. (или 168° з. д.).

Тестовый пример 1 – набор из 52 эталонных объектов, представляющих собой отдельные сфероидические трапеции размером $2 \times 2^\circ$ (24 объекта), $4 \times 4^\circ$ (12 объектов), $5 \times 5^\circ$ (10 объектов), $10 \times 10^\circ$ (6 объектов).

Тестовый пример 2 – набор из 11 эталонных объектов, границами которых являются меридианы и параллели, кратные 1-градусной сетке меридианов и параллелей.

Тестовый пример 3 – набор из 20 эталонных объектов, представляющих собой отдельные номенклатурные листы (НЛ) масштаба $1 : 1\,000\,000$, расположенные в разных поясах стандартной разграфки топографических карт, приходящихся на территорию Российской Федерации.

Метрическое описание эталонных объектов осуществлено точками, расположенными через $1'$ по долготу и $1'$ по широте.

Как показали результаты этого тестирования, периметры эталонных объектов, вычисленные в модуле линейных измерений GeoOper, отличаются от их истинных значений, вычисленных как сумма длин соответствующих дуг параллелей и меридианов, формирующих эталонные объекты, не более чем на 4,6 см при значениях периметра объекта 16,5 тыс. км, средняя и среднеквадратическая погрешность определения периметра 83 эталонных объектов составила 0,004 м и $\pm 0,011$ м соответственно. Полученные величины погрешностей подтверждают высокую точность модуля GeoOper, ответственного за определение протяженности объектов на эллипсоиде, и его полную пригодность для использования в новой технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации.

Определение протяженности объектов на топографической поверхности Земли

Следует отметить, что государственные ЦТК масштабов $1 : 25\,000$, $1 : 50\,000$, $1 : 100\,000$ созданы в двумерном измерении, то есть, метрическое описание объектов ЦТК не содержит третьей, высотной координаты. Поэтому, с целью определения протяженности линейных объектов, например, длины государственной границы на топографической поверхности Земли, в рамках под-

готовки ИКМ к измерениям в новой автоматизированной технологии определения метрических параметров территории РФ решение задачи ввода третьей координаты (высоты) в метрику объекта предусмотрено следующим образом:

– по ЦТК масштаба 1 : 100 000 строится матрица высот;

– с помощью блока GeoOper для формирования БПД осуществляется детализация метрического описания объектов ЦТК путем разделения сегментов их границ на отрезки равной длины не более заданной величины (для ЦТК масштаба 1 : 100 000 на этапе апробации технологии задана величина 100 м) с соблюдением прямолинейности исходных сегментов границ, геометрии объекта в целом и его топологической согласованности со смежными объектами.

Детальность метрического описания объектов 100 м выбрана, исходя из необходимости более точного учета перегибов форм рельефа местности по линии границы объекта, протяженность которого на топографической поверхности подлежит определить. Затем объекты с помощью соответствующей операции GeoOper экспортируются в исходный формат ЦТК – SXF;

– стандартным инструментом ГИС «Карта» для работы с матрицей высот в метрику объектов (в каждую точку границы объекта в ее детализированном до частоты 100 м варианте) вводится третья координата – нормальная высота h ;

– осуществляется обратный импорт объектов ЦТК с трехмерной метрикой из формата SXF в пространственную базу данных GeoOper.

Дальнейшие операции по определению протяженности объектов, содержащих трехмерное метрическое описание, на топографической поверхности Земли осуществляются в GeoOper, при этом последовательно осуществляются нижеперечисленные технологические процессы:

а) по формулам, приведенным в [3], осуществляется преобразование метрического описания объектов из системы плоских прямоугольных координат ЦТК в систему криволинейных геодезических координат B, L, H на поверхности эллипсоида БПД;

б) координаты точек границ объектов перевычисляются из системы криволинейных геодезических координат B, L, H в систему пространственных прямоугольных координат X, Y, Z относительно эллипсоида Красовского по формулам:

$$X = (N + H)\cos B\cos L; \quad (1)$$

$$Y = (N + H)\cos B\sin L; \quad (2)$$

$$Z = [(1 - e^2)N + H]\sin B; \quad (3)$$

$$H = h + \zeta, \quad (4)$$

где X, Y, Z – прямоугольные пространственные координаты точки, м;

B, L – геодезическая широта и долгота точки, соответственно, рад;

H, h – геодезическая и нормальная высота точки, соответственно, м;

ζ – высота квазигеоида над поверхностью референц-эллипсоида Красовского (аномалия высоты) в данной точке, м;

e – эксцентриситет эллипсоида;

N – радиус кривизны первого вертикала, м, определяется по формулам:

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 B}}; \quad (5)$$

$$e^2 = 2\alpha - \alpha^2, \quad (6)$$

где a – большая полуось эллипсоида, м;

α – сжатие эллипсоида.

В соответствии с формулой (4) геодезические (эллипсоидальные) высоты H точек вычисляются как сумма нормальных высот h и высот квазигеоида над референц-эллипсоидом Красовского ζ в этих точках. Однако для целей вычисления протяженности государственной границы РФ на топографической поверхности Земли, когда высоты точек определяются по топографической карте масштаба 1 : 100 000, учет аномалии высот можно пренебречь. Доказательство этого утверждения приводится ниже.

При использовании ЦТК масштаба 1 : 100 000 в качестве источника информации о рельефе местности погрешность определения высоты отдельной точки m_h составляет величину от 5 (в плоскоравнинных районах) до 20 м (в высокогорных районах) [8].

Погрешность определения превышения двух смежных точек $m_{\Delta h}$, вычисленная с учетом этого по формуле $m_{\Delta h} = m_h \sqrt{2}$, приведена в таблице.

Таблица

Погрешность вычисления наклонной дальности, вызванная ошибкой определения превышений ее концов

Районы местности	Угол наклона, градус	$m_{\Delta h}$, м	m_v , м
Плоскоравнинные	2	7,1	0,3
Пересеченные и всхолмленные с преобладающими углами наклона до 6°	6	9,9	1,0
Горные и предгорные	15	14,1	3,8
Высокогорные	30	28,3	16,3

Влияние ошибки определения превышения между двумя точками на точность вычисления наклонной дальности между ними определяется по формуле [2]:

$$m_v = h/s \times m_{\Delta h}, \quad (7)$$

где m_v – погрешность редуцированной поправки в наклонную дальность, вызванная погрешностью определения превышений между ее концами;

h/s – отношение превышения между концами линии к ее наклонной длине;

$m_{\Delta h}$ – погрешность определения превышений между концами линии.

Вычисленные по этой формуле погрешности определения наклонных дальностей длиной 800 м (предельная длина сегмента границы, принятая в технологии при вычислении протяженностей и площадей объектов на поверхности эллипсоида) в районах с различными углами наклона местности, вызванные погрешностью определения превышения между их концами, приведены в таблице.

Как видно из таблицы, определение нормальных высот точек границы объекта по топографической карте масштаба 1 : 100 000 приводит к погрешностям в вычислении наклонных дальностей, величина которых зависит от уклона местности и достигает в высокогорной местности величин до 16 м при длине линии 800 м, что составляет 2 % от длины линии.

Следовательно, уровень точности определения протяженности длины линии на топографической поверхности, задаваемый точностью получения третьей координаты (высоты) ее поворотных точек по топографической карте масштаба 1 : 100 000, определяет требования по точности учета и других факторов, влияющих на точность измерений.

Влияние неучета аномалий высот, которые в соответствии с [4] достигают на территории Российской Федерации максимальных значений в 150 м, приводит к двум видам погрешности:

– погрешности вычисления длины линии на высоте H над поверхностью эллипсоида, вызванной неточностью определения этой высоты над эллипсоидом;

– погрешности определения наклонной длины линии вследствие неточности определения превышения между ее концами, вызванной разностью аномалий высот на концах линии.

Приведение длины линии с поверхности эллипсоида на высоту H над поверхностью эллипсоида вычисляется по формуле [1]:

$$L_0 = L + L \cdot H/R, \quad (8)$$

где L_0 , L – длина линии на высоте H над эллипсоидом и на поверхности эллипсоида соответственно, м;

R – радиус кривизны эллипсоида, м.

Для отдельного сегмента границы максимальное влияние погрешности замены геодезических высот нормальными на точность ее редуцирования на среднюю высоту H над поверхностью эллипсоида, вычисленное по формуле (8) (при $\zeta = 150$ м), составит величину около 2 см. Данная погрешность отдельного сегмента границы длиной 800 м является несущественной по сравнению с погрешностью, вносимой ошибкой определения высот по ЦТК, но при ее систематическом характере ее следовало бы учитывать, так как длина государственной границы составляет величину свыше 70 000 км.

Однако, как показано в [4], квазигеоид в своем положении относительно поверхности эллипсоида Красовского на территории Российской Федерации описывает по долготе огромную волну, опускающуюся от +26 м на долготе 30° до -140 м в долготе 70°, затем поднимающуюся до 0 м на долготе 100° и дальше продолжающую подниматься до +96 м в районе долготы 180°.

Таким образом, длины линий государственной границы Российской Федерации на местности, где квазигеоид находится под поверхностью эллипсоида и над нею, являются примерно равными, при этом амплитуды положительного и отрицательного отклонения также примерно совпадают. Следовательно, при подсчете протяженности всего периметра государственной границы на топографической поверхности Земли влияние неучета аномалии высоты на погрешность редуцирования госграницы с поверхности эллипсоида на среднюю высоту границы не будет носить систематический характер, и накопление положительных ошибок при выходе квазигеоида над поверхностью эллипсоида будет компенсировано их отрицательными значениями при нахождении квазигеоида ниже поверхности эллипсоида.

Другим последствием замены геодезических высот нормальными при расчете протяженности линии госграницы в режиме 3D является погрешность определения наклонной длины каждого сегмента границы вследствие неточности определения превышения между ее концами, вызванной разностью аномалий высот на концах линии. Однако, как показано выше, волны квазигеоида над поверхностью референц-эллипсоида являются огромными и очень плавными, изменение высоты квазигеоида над эллипсоидом на 166 м происходит на расстоянии около 4 000 км, что соответствует углу наклона около 10". При таком уклоне квазигеоида неточность определения превышения между концами одиночного сегмента государственной границы длиной 800 м, вызванная разностью аномалий высот на концах линии, составит величину около 3 см, что пренебрежимо мало по сравнению с точностью определения их нормальных высот по ЦТК масштаба 1 : 100 000. Кроме того, систематического накопления данных погрешностей в общей длине государственной границы на топографической поверхности также не будет происходить вследствие примерно равной длины госграницы, имеющей положительный и отрицательный уклон квазигеоида относительно эллипсоида, при этом величина этого наклона примерно также одинакова.

Таким образом, вышеприведенные рассуждения подтверждают, что в пределах уровня точности, задаваемого погрешностью определения длины линии госграницы на топографической поверхности, вызванной ошибкой определения высот поворотных точек границы по топографической карте масштаба 1 : 100 000, учетом аномалий высот при вычислении протяженности государственной границы в режиме 3D можно пренебречь;

в) после преобразования метрики объекта в пространственные прямоугольные координаты протяженность отдельного сегмента границы L_i на топо-

графической (физической) поверхности Земли в GeoOpeг вычисляется по следующей формуле:

$$L_i = \sqrt{(X_i - X_{i-1})^2 + (Y_i - Y_{i-1})^2 + (Z_i - Z_{i-1})^2}, \quad (9)$$

где X, Y, Z – прямоугольные пространственные координаты точки, м.

Полная протяженность объекта в 3D-измерении на топографической (физической) поверхности Земли L вычисляется по формуле:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i, \quad (10)$$

где L_i – протяженность i -го сегмента границы, м;

n – число сегментов границы.

Определение площади объектов на поверхности эллипсоида

Определение площади объектов на поверхности эллипсоида в блоке метрических измерений GeoOpeг выполняется по собственному алгоритму, описание которого дано в [6].

С целью проверки корректности работы алгоритма вычисления в GeoOpeг площади объектов на поверхности эллипсоида и точности получаемых при этом результатов, осуществлены его испытания на ранее описанных эталонных объектах, на которых тестировалась точность измерения периметров.

Как показали результаты этого тестирования, площади 83 эталонных объектов, вычисленные в модуле метрических измерений GeoOpeг, отличаются от их истинных значений, вычисленных как сумма площадей сфероидических трапеций, формирующих эталонные объекты, не более чем на 0,012 км² для объектов площадью порядка одного миллиона квадратных километров, что в относительной мере составляет $1,2 \cdot 10^{-8}$.

Средняя и среднеквадратическая погрешность определения площади 83 эталонных объектов составила 0,001 км² и $\pm 0,002$ км², соответственно. Сохранение данного уровня точности при измерении площади всей территории Российской Федерации даст абсолютную погрешность около 0,2 км² ($1,2 \cdot 10^{-8} \cdot 18\,000\,000$ км²). Такая точность измерения площадей на два порядка выше общей картографической погрешности определения площади территории Российской Федерации и, безусловно, соответствует требованиям к технической точности измерения площадей в новой автоматизированной технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации.

Полученные величины погрешностей подтверждают высокую точность модуля GeoOpeг, ответственного за определение площадей объектов на поверхности эллипсоида, и его полную пригодность для использования в новой технологии определения метрических параметров территории Российской Федера-

ции. В GeoOper отсутствует проблема измерения площадей объектов, пересекающих меридиан 180° в. д. или примыкающих к нему.

Оценка точности определения метрических параметров территории РФ

Последние картометрические исчисления по проверке площадей СССР 1990–1994 гг. выполнены по аналоговой технологии, при которой измерения выполнялись по граничным учетным трапециям. Оценка точности полученных результатов также производилась, исходя из числа учетных трапеций, участвующих в измерениях.

В связи с тем, что по новой технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации измерение размеров объектов осуществляется по всей метрике объектов, а не только по ее части, приходящейся на граничные трапеции, оценка точности полученных результатов в соответствии с методикой, предложенной автором в [7], осуществляется не по учетным трапециям, а в зависимости от величины периметра объектов.

Оценка точности определения метрических параметров осуществляется автоматизированно в соответствующем модуле GeoOper, при этом необходимые для оценки точности величины (тип и длины государственных границ, границ субъектов Российской Федерации, береговой линии, исходной линии и т. д.) извлекаются из БД GeoOper.

Результатом оценки точности являются средние квадратические погрешности определения площадей субъектов территории РФ, площади материковой, сухопутной и полной территории Российской Федерации.

Таким образом, специализированная программа GeoOper, созданная в рамках разработки автоматизированной технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным, выполняет в новой технологии основные функции по подготовке исходных ЦТК к измерениям, формированию БПД на всю территорию Российской Федерации, основному определению метрических параметров на поверхности эллипсоида и протяженности объектов на топографической поверхности Земли, оценке точности измерений, а также позволяет экспортировать сформированную в нем БПД в коммерческое ПО ГИС.

Коммерческое ПО ГИС в разработанной технологии используется для контроля результатов измерений, а также для определения некоторых метрических и морфометрических параметров в режиме 3D.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков Н.М. Принципы и методы картометрии. – Л.: Изд-во Академии наук, 1950. – С. 149, 157, 283–314.
2. Гайдаев П.А. Математическая обработка геодезических сетей. – М.: Недра, 1977. – С. 62–53.

3. ГОСТ Р 51794–2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. – М.: Стандартинформ, 2009. – 16 с.
4. Закатов П.С. Курс высшей геодезии. – М.: Недра, 1976. – С. 346–347.
5. Обиденко В.И. Принципиальные подходы к разработке технологии определения метрических параметров территории Российской Федерации // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр., 10–20 апреля 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. Т. 2. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 24–33.
6. Обиденко В.И. Методологические подходы и алгоритмы определения метрических параметров территории Российской Федерации на земном сфероиде с использованием геоинформационных технологий // Геодезия и картография. – 2012. – № 4. – С. 39–45.
7. Обиденко В.И. Методика оценки точности определения метрических параметров территории Российской Федерации по цифровым топографическим картам // Геодезия и картография. – 2012. – № 5. – С. 44–50.
8. Основные положения по созданию топографических карт масштабов 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000. – М.: РИО ВТС, 1956. – 9 с.
9. Сайт национальной геодезической службы США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ngs.noaa.gov/TOOLS/>
10. Сайт национальной геодезической службы Австралии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ga.gov.au/geodesy/datums/>
11. Технический отчет по исчислению полной площади Российской Федерации 1990–1994. Федеральная служба геодезии и картографии. Центральный картографо-геодезический фонд. – 1994. – С. 1–5.
12. Deakin R. E and Hunter M. N. Geodesics on an Ellipsoid - Bessels Method // School of Mathematical and Geospatial Sciences, RMIT University, January 2007.
13. Vincenty T. Direct and Inverse solutions of geodesics on the ellipsoid with application of nested equations // Survey Review. – 1975. – Vol. 23, No. 176. – P. 88–93.

Получено 17.07.2012

© В.И. Обиденко, 2012

УДК 551.24

СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДИНАМИКА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Владимир Юрьевич Тимофеев

ИНГГ СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, доктор физико-математических наук, зав. лабораторией физических проблем геофизики ИНГГ, тел. (383)335-64-25, e-mail: timofeevvy@ipgg.nsc.ru

Дмитрий Геннадьевич Ардюков

ИНГГ СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, кандидат физико-математических наук, тел. (383)335-64-42, e-mail: ardyukovdg@ipgg.nsc.ru

Виктор Михайлович Соловьев

Геофизическая Служба СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, зам. директора, тел. (383)333-34-38, e-mail: solov@gs.nsc.ru

Сергей Валентинович Шибяев

Якутский филиал ГС СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 39, директор Якутского филиала Геофизической службы СО РАН, тел. (411)233-51-88, e-mail: shibaev@emsd.ysn.ru

Анатолий Фирсович Петров

Якутский филиал ГС СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 39, кандидат геолого-минералогических наук, главный геофизик Якутского филиала Геофизической службы СО РАН, тел. (411)233-51-88

Павел Юрьевич Горнов

Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, 680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (421)222-74-84

Николай Вадимович Шестаков

Институт прикладной математики ДВО РАН, 690041, Россия, г. Владивосток, ул. Радио, 7, доктор технических наук, профессор, тел. (423)231-18-56

Елена Валерьевна Бойко

ИНГГ СО РАН, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, научный сотрудник, тел. (383)335-64-42, e-mail: boykoev@ipgg.nsc.ru

Антон Владимирович Тимофеев

ИНГГ СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, инженер, тел. (383)335-64-42, e-mail: timofeevvy@ipgg.nsc.ru

В работе рассматривается современная геодинамическая обстановка для дальневосточного региона России, где сходятся три большие тектонические плиты – Евроазиатская, Северо-Американская и Тихоокеанская, а также несколько «микроплит» – Охотоморская, Амурская и плита моря Беринга. Приведен анализ имеющихся данных о положении межплитных границ и полюсов взаимного вращения плит, о сейсмичности региона. Глубинное строение региона рассматривается с использованием данных, полученных различными геофизическими методами.

По профилям «г. Магадан – о. Врангеля» приводятся результаты, полученные методами ГСЗ, ОГТ и КМПВ.

Ключевые слова: геофизический метод, тектоническая плита, движение плит, положение межплитных границ, сейсмологические исследования, земная кора, землетрясение.

MODERN GEODYNAMICS OF FAR EAST REGION OF RUSSIA BY THE RESULTS OF GEOPHYSICAL AND GEODYNAMIC MEASUREMENTS

Vladimir Y. Timofeev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptyug av. 3, Dr., Head of the Department of Physical Problems of Geophysics IPGG, tel. (383)335-64-25, e-mail: timofeevvy@ipgg.nsc.ru

Dmitrii G. Ardyukov

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptyug av. 3, Dr., tel. (383)335- 64-42, e-mail: ardyukovdg@ipgg.nsc.ru

Victor M. Soloviev

Geophysical Service SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Akademika Koptyuga 3, Deputy. Dir. k.g.-m.n., tel. (383)333-34-38, e-mail: solov@gs.nsc.ru

Sergei V. Shibaev

Yakutsk Department SB RAS, 677891, Russia, Yakutsk, Ave. Lenin, 39, director of the Yakutsk Branch of Geophysical Survey SB RAS, tel. (411)233-51-88, e-mail: shibaev@emsd.ysn.ru

Anatoly F. Petrov

Yakutsk Department SB RAS, 677980, Russia, Yakutsk, etc. Lenina, 39, candidate of geological-mineralogical sciences, chief geophysicist Yakutsk Branch of Geophysical Survey SB RAS, tel. (411)233-51-88

Pavel Y. Gornov

Institute of Tectonic and Geophysics Far Eastern Branch RAS, 680000, Russia, Khabarovsk, ul. Kim Yu Chen, 65, candidate of geological-mineralogical sciences, senior researcher, tel. (4212)22-74-84

Nicholas V. Shestakov

Institute of Applied Mathematics Far Eastern Branch RAS, 690041, Russia, Vladivostok, ul. Radio, 7, Professor, Doctor of Science, tel. (423)231-18-56

Elena V. Boyko

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptyug av. 3, research associate, tel. (383)335-64-42, e-mail: boykoev@ipgg.nsc.ru

Anton V. Timofeev

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS (IPGG), 630090, Russia, Novosibirsk, Acad. Koptyug av. 3, engineer, tel. (383)335-64-42, e-mail: timofeevvy@ipgg.nsc.ru

In this paper we discussed the current geodynamic for Far-East region of Russia. There are situated three tectonic plates: North-America, Eurasia and Pacific plate and three small plates: Amur, Okhotsk-sea and Bering-sea. Different information about plate rotation poles and seismology

situation were estimated. We discuss the structure of Far-East region observed by different geophysical methods. Seismic results were presented for Magadan-Vrangel profile.

Key words: geophysical method, tectonic plate, plates movement, interplate border location, seismological studies, the earth's crust, earthquake.

Представления о современной тектонике северо-восточной части России отражены на рис. 1. Эти вопросы активно изучаются и уточняются в настоящее время. Положение границ в области сочленения Евроазиатской, Северо-Американской, Охотоморской, Тихоокеанской и Амурской плит подтверждаются сейсмологическими данными и особенностями современных движений (рис. 1). Характер смещений на границах плит имеет неоднородный характер и осложнен косейсмическими подвижками при современных землетрясениях магнитудой $M > 7$.

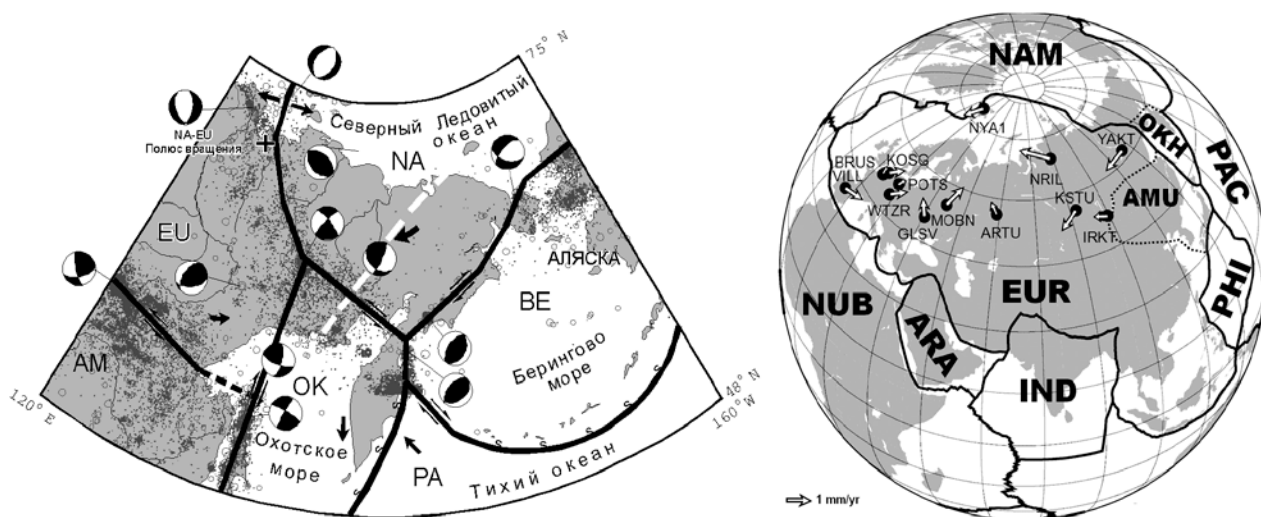


Рис. 1. Положение и границы тектонических плит на Северо-Востоке Азии (по [1] с дополнениями Б.М. Козьмина и В.С. Имаева, 2000), показано положение сейсмических профилей (2001–2008 гг., г. Магадан – о. Врангеля) и механизмов очагов землетрясений на границах, стрелками схематично обозначены направления смещения плит, справа – приведено положение Евразии и окружающих ее плит на сфере, станций IGS сети и остаточные значения векторов в фиксируемой системе относительно плиты Евразия, решение в ITRF2008

Исследование движения плит Земли на основе данных космической геодезии изучаются с использованием моделей вращения плит на сфере (см. рис. 1). Некоторые варианты моделей, например, для Евразии (положение полюса Эйлера и скорость за млн. лет) приведены в табл. 1.

Таблица 1

Модели движения Евразии, координаты полюса Эйлера

Модель	Широта	Долгота	Угловая скорость в млн. лет
SOPAC-2008 (17)	$55,851^{\circ}\text{N} \pm 0,53^{\circ}$	$262,622^{\circ}\text{E} \pm 0,16^{\circ}$ ($-97,378^{\circ}\text{E}$)	$0,263^{\circ} \pm 0,001^{\circ}$
ITRF-2008 (13)	$54,2^{\circ}\text{N} \pm 0,7^{\circ}$	$259,3^{\circ}\text{E} \pm 0,5^{\circ}$ ($-100,7^{\circ}\text{E}$)	$0,251^{\circ} \pm 0,002^{\circ}$
ANI-2010 (3)	$53,1^{\circ}\text{N} \pm 1,8^{\circ}$	$259,5^{\circ}\text{E} \pm 0,5^{\circ}$ ($-100,5^{\circ}\text{E}$)	$0,244^{\circ} \pm 0,002^{\circ}$

Схема взаимодействия плит показывает увеличение сжатия с севера на юг азиатской части Северо-Американской плиты. Использование модельных представлений в сравнении с экспериментальными данными по постоянным станциям Северной Азии показано на рис. 2 и в табл. 2. Скорости вертикальных смещений (V_h) минимальны, что соответствует модели плитного горизонтального движения.

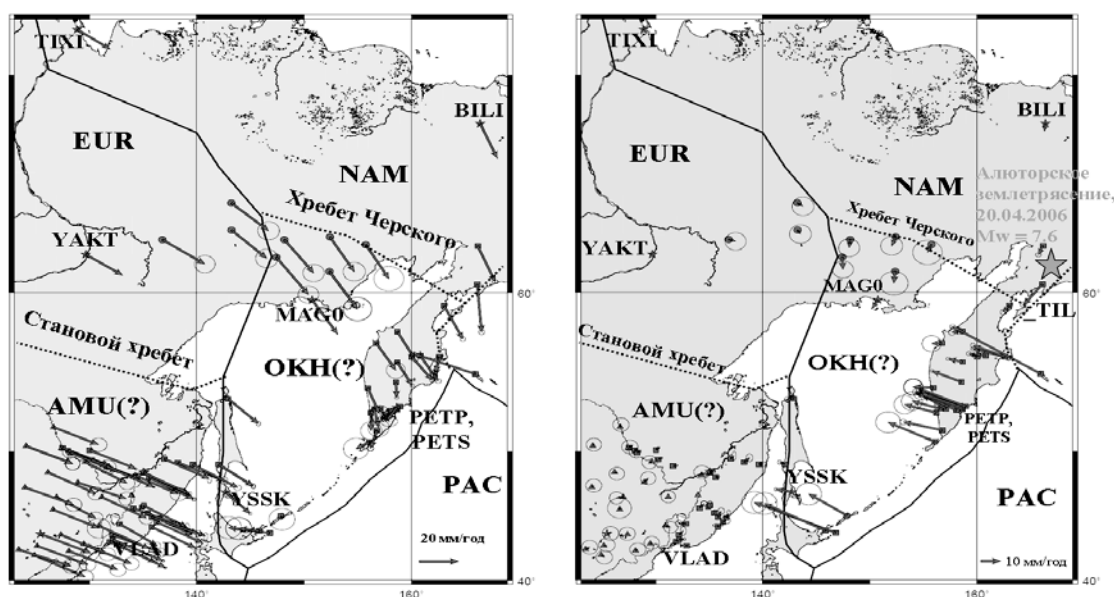


Рис. 2. Скорости горизонтальных смещений для восточной части России в системе ITRF2008, справа – скорости смещений относительно Евразии

Для остаточных значений (экспериментальные данные – модельные скорости) по постоянным станциям северо-восточной части Азии выделяются аномальные смещения для станций Билибино (BILI) и Магадан (MAGO) (табл. 3). Это говорит о том, что они относятся к другой (Северо-Американской) плите. Для азиатских станций Северо-Американской плиты получено аномальное смещение станции Магадан относительно Билибино, что свидетельствует о наличии зоны современного деформирования либо границы между этими станциями.

Таблица 2

Северо-восток Азии, скорости по модели Евразии и экспериментальные данные по постоянным станциям IGS

Код пункта / период измерений	Широта φ°	Долгота λ°	Модель V_n , мм/год	ANI-2010 V_e	Экспер. V_n	Данные V_e	V_h , мм/год
NRIL (2001–2010)	69,362	88,360	-2,52	22,84	-1,915 5	21,803 7	1,699 15
IRKT (1995–2010)	52,219	104,316	-6,85	25,10	-6,613 3	24,853 6	0,370 11
IRKJ (2002–2010)					-6,274 7	24,766 12	-0,357 21
YAKT (2001–2010)	62,031	126,680	-12,00	20,06	-12,072 7	18,508 11	0,763 21
TIXI (1999–2010)	71,634	128,866	-12,43	17,01	-11,390 4	16,821 5	1,508 12
ВІІІ (2000–2007) (1999–2008)	68,076	166,437	-16,35	8,96	-20,41 -20,546 6	+8,14 +8,493 8	+1,75 +0,588 18
MAGO (1998–2006) (2-й вариант интерпретации 1998–2006)					-20,17 3 -19,513 10	+7,51 4 +9,964 15	+0,26 10 -0,552 28

Таблица 3

Северо-Восток Азии, разности = Экспериментальные данные – Модельные (поам) значения (в мм/год). Модель Северо-Американской плиты SOPAC-2008

Пункт	Широта φ°	Долгота λ°	Экспер. – Модель поам, V_n	Экспер. – поам-sopac V_e
ВІІІ (2000–2007)	68,076	166,437	-0,39	+3,97
(1999–2008)			-0,526	+4,323
MAGO (1998–2006)	59,575	150,770	-2,37	-0,50
(1998–2006)			-1,713	+1,954
TIXI (1999–2007)	71,634	128,866	+1,24	+1,55
(1999–2010)			+1,19	+1,871

Комплексный анализ сейсмологических данных и материалов глубинных сейсмических исследований позволил выделить область сочленения Северо-Американской и Охотоморской плит (рис. 3) в структуре земной коры на разных глубинах, вплоть до поверхности Мохоровичича.

По материалам ГСЗ на профиле (г. Магадан - о. Врангеля) в зоне сочленения плит отмечается значительное уменьшение значений граничных скоростей по поверхности Мохо до 7,5–7,7 км/с и локальный подъем границы Мохоровичича на 2–4 км. На глубинном сейсмотомографическом разрезе в данной зоне отмечается чрезвычайно неоднородная средняя кора. В данной зоне отмечается также уменьшение средних (эффективных) скоростей во всей толще земной коры, что может свидетельствовать о большой раздробленности структур земной коры. Отметим, что все землетрясения региона регистрируются в пределах земной коры, мощность которой, по отдельным оценкам, достигает 40 км.

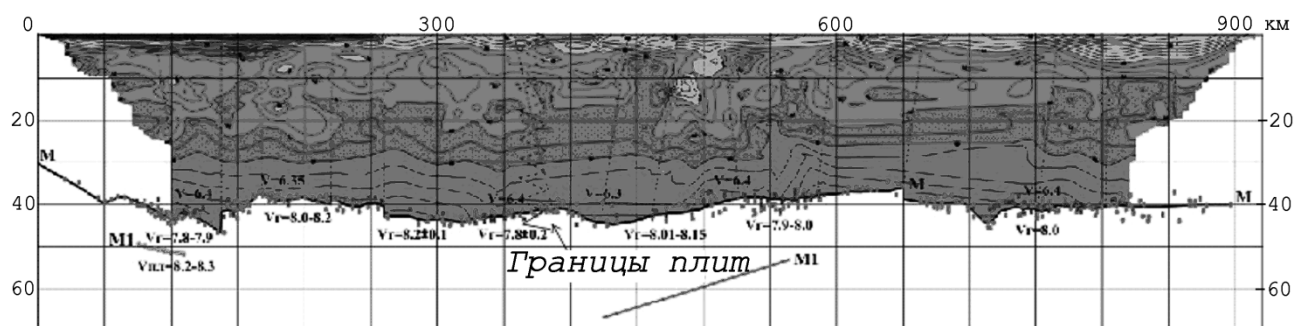


Рис. 3. К характеристике глубинного строения области сочленения Охотоморской и Северо-Американской плит в створе профиля 2ДВ. Фрагмент разреза ГСЗ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Fujita K., Stone D.B., Layer P.W., Parfenov L.M. and Koz'min B.M.: Cooperative program helps decipher tectonics of north-east Russia. // EOS T. Am. Geophys.Un., 78 (24), 245, 252–253, 1997.
2. Fujita K., Koz'min B.M., Mackey K.G., Riegel S.A., McLean M.S. and Imaev V.S. Seismic Belt, eastern Sakha Republic (Yakutia) and Magadan District, Russia // Stephan Mueller Spec.Publ.Ser., 4, 117–145, 2009.
3. Стеблов Г.М. Взаимодействие тектонических плит в Северо-Восточной Азии // Доклады Академии наук. – 2004. – Т. 394. – № 5. – С. 689–692.
4. Shestakov N.V., Gerasimenko M.D., Takahashi H., Kasahara M., Bormotov V.A., Bykov V.G., Kolomiets A.G., Gerasimov G.N., Vasilenko N.F., Prytkov A.S., Timofeev V.Yu., Ardyukov D.G., Kato T. Present tectonics of the southeast of Russia as seen from GPS observations. // Geophysical Journal International. – 2011. – Vol. 184, issue 2. – February. – 529–540; doi: 10.1111/j.1365-246X.2010.04871.x.
5. Шахтыров В.Г. Разломные и сдвиговые морфоструктуры Северо-востока СССР // Морфоструктурные исследования. Теория и практика. – М.: Наука, 1985. – С. 190–194.

6. Мальков Б.И. Схема развития юго-восточной части Яно-Колымской геосинклинальной системы // Мезозойский тектогенез: Материалы 7-й сессии Научного совета по тектонике Сибири и Дальнего Востока. – 1971. – С. 35–41.

7. Сурков В.С., Сальников А.С., Кузнецов В.Л., Липилин А.В., Селезнев В.С., Еманов А.Ф., Соловьев В.М. Строение земной коры Магаданского сектора северо-востока России по данным ГСЗ // Структура и строение земной коры Магаданского сектора России по геолого-геофизическим данным: сб. науч. трудов. – Новосибирск: Наука, 2007. – С. 13–21.

8. Тимофеев В.Ю. Деформации в юго-западной части Байкальской рифтовой зоны по измерениям методом GPS, светодальнометрии и деформографии // Вестник СГГА. – 2004. – № 9. – С. 21–26.

9. Колмогоров В.Г. Математическое описание параметров современных движений Земной коры // Вестник СГГА. – 2010. – № 1(12). – С. 70–73.

Получено 08.09.2012

*© В.Ю. Тимофеев, Д.Г. Ардюков, В.М. Соловьев, С.В. Шибает, А.Ф. Петров,
П.Ю. Горнов, Н.В. Шестаков, Е.В. Бойко, А.В. Тимофеев, 2012*

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

УДК 528.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА ДЛЯ ОБНОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ МАСШТАБА 1 : 100 000

Максим Александрович Алтынцев

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, инженер кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (952)-915-29-80, e-mail: mnbcv@mail.ru

Станислав Андреевич Арбузов

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, инженер кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (923)-188-42-49, e-mail: stan_i_slav84@mail.ru

Александр Юрьевич Чермошенцев

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (960)-798-55-06, e-mail: fdz2004@bk.ru

Тамара Антоновна Широкова

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (383)-344-39-75, e-mail: dept.asp@ssga.ru

В статье рассмотрены вопросы использования космических снимков общего доступа для обновления карт масштаба 1 : 100 000 с целью проведения противоаварийных мероприятий.

Ключевые слова: актуализация, карта, обновление, космические снимки, открытые источники.

USING SATELLITE IMAGES OF FREE ACCESS FOR UPDATING DIGITAL MAPS OF SCALE 1 : 100 000

Maxim A. Altyntsev

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., an engineer of the department of photogrammetry and remote sensing, tel. (952)-915-29-80, e-mail: mnbcv@mail.ru

Stanislav A. Arbuzov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., an engineer of the department of photogrammetry and remote sensing, tel. (923)-188-42-49, e-mail: stan_i_slav84@mail.ru

Aleksandr Yu. Chermoshentsev

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a post-graduate student, department of photogrammetry and remote sensing, tel. (960)798-55-06, e-mail: fdz2004@bk.ru

Tamara A. Shirokova

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., PhD, assistant Professor, Professor of department of photogrammetry and remote sensing, tel. (383)-344-39-75, e-mail: dept.asp@ssga.ru

The article describes using satellite images for updating maps of scale 1:100 000 for the purpose of anti-damage actions.

Key words: actualization, map, updating, satellite images, open source.

Актуализация электронных векторных карт является важной задачей, решение которой в настоящее время наиболее предпочтительно выполнять с помощью данных дистанционного зондирования (ДЗ), а именно материалов космической съемки. Большой архив данных ДЗ, накопленный за последние десятилетия, и его постоянное пополнение позволяют эффективно использовать эти материалы для обновления карт. Обновление обзорных географических карт для управления в кризисных ситуациях не требует применения снимков сверхвысокого разрешения. Для этих целей могут быть использованы общедоступные изображения Земли из космоса после преобразования их в требуемую проекцию.

В ходе выполнения работ по теме: «Оснащение Кризисного центра и защищенного пункта управления ОАО "Концерн Росэнергоатом" набором географических карт районов расположения АЭС» необходимо было на основе открытых источников информации обновить электронные карты районов АЭС масштаба 1 : 100 000 с целью приведения их содержания в соответствие с современным состоянием местности. При этом документом, регламентирующим требования к содержанию и оформлению актуальных карт, являлись редакционно-технические указания на производство работ.

Открытыми источниками информации могут выступать векторные карты, созданные в таких проектах, как «Яндекс Карты», «Космоснимки», «Open Street Maps» и др. Однако различный объектный состав обновляемой карты и готовых картографических решений не позволил применять их в полной мере. В связи с этим в качестве исходных материалов были использованы актуальные данные ДЗ, в результате обработки которых получена необходимая информация.

Среди множества веб-сервисов, предоставляющих доступ к спутниковым изображениям, наиболее известными и популярными являются зарубежные и отечественные проекты «Bing Maps», «Nokia Maps», «Яндекс Карты», «Космоснимки». Поскольку информация на этих ресурсах регулярно обновляется,

это позволило получить необходимые актуальные данные на территорию выполнения работ.

Изображения на веб-сервисах хранятся в виде пирамид. Масштаб снимков для обновления карт выбран исходя из дешифровочных свойств изображений, требуемой графической точности нанесения объектов и печати карт (по условиям заказчика карты необходимо было представить как в электронном, так и в печатном виде). В результате анализа публикаций установлено, что для обновления карт масштаба 1 : 100 000 снимки должны иметь пространственное разрешение не менее 10 м [1]. Для решения поставленной задачи использованы изображения, соответствующие 15-му уровню масштабирования, при котором размер пикселя составляет 6 м на местности.

Поскольку космические снимки, представленные на геопорталах, уже исправлены с использованием модели рельефа, то для их обработки требовалось выполнить трансформирование с помощью полиномов. Как показали проведенные исследования, необходимую точность обновления карты масштаба 1 : 100 000 обеспечивают полиномы второй степени [2, 3].

Трансформирование снимков выполнялось в программном комплексе ENVI 4.3. В качестве опорных точек на обновляемой карте были выбраны объекты, уверенно опознаваемые на снимках и наименее подверженные изменениям, а именно: пересечения дорог с твердым покрытием, реже – грунтовых. Координаты опорных точек были получены с обновляемой векторной карты в программе MapInfo. Для повышения производительности работ на этапе поиска соответствующих участков на карте и снимках ориентирами служили элементы гидрографии и растительности, однако в качестве опорных точек они не использовались, так как их положение на местности может изменяться со временем.

Изображения, представленные на геопорталах, состоят из многочисленных фрагментов разновременных космических снимков. Эти снимки получены разными съемочными системами с различным пространственным разрешением.

Поэтому количество опорных точек, используемых для привязки различных участков снимков размером 100 × 100 км, было не постоянным и варьировалось от 30 до 70 в зависимости от числа неоднородных фрагментов в пределах трансформируемых изображений. Средние величины расхождений плановых координат опорных точек, полученных по трансформированным снимкам и измеренных на обновляемой карте, не превышали 8 пикселей, что соответствует требованиям, предъявляемым инструкцией [4] к картам масштаба 1 : 100 000. Наибольшие расхождения координат наблюдались на границах сшивки фрагментов, образующих трансформированные изображения.

Исправление карты выполнялось в ГИС MapInfo. В соответствии с редакционными указаниями на обновляемой карте показаны изменившиеся и вновь появившиеся объекты следующих классов: дороги (усовершенствованные шоссе), населенные пункты (кварталы городов и поселков), социально-культурные объекты, элементы гидрографии и гидротехнические сооружения, растительность и грунты. Нанесение указанных объектов на обновляемую карту выпол-

нялось на основе дешифрирования трансформированных космических снимков, полученных с геопорталов «Nokia Maps» и «Яндекс Карты». Для оперативного поиска на снимках вновь построенных объектов в качестве дополнительного источника информации были использованы картографические сервисы «Яндекс Карты» и «Google maps».

Примеры изображения различных объектов на снимках и их отображения на обновленной карте представлены на рис. 1.

Наименование объектов местности	Изображение на космическом снимке	Отображение на обновленной карте
Населенные пункты сельского типа		
Кварталы городов		
Гидрография		
Дороги с покрытием		
Растительность		

Рис. 1. Дешифровочные свойства космических снимков общего доступа

В ходе выполнения работ было выявлено, что большинство объектов распознаются на снимках, предоставляемых веб-сервисами, достаточно уверенно

для их отображения на карте масштаба 1 : 100 000 [5]. Затруднения в дешифрировании некоторых объектов, вызванные наличием облачности либо недостаточным разрешением отдельных фрагментов космических снимков, были устранены путем использования участков изображений более высокого разрешения.

Основные процессы методики обновления электронных карт масштаба 1 : 100 000 с использованием космических снимков открытого доступа представлены на рис. 2.

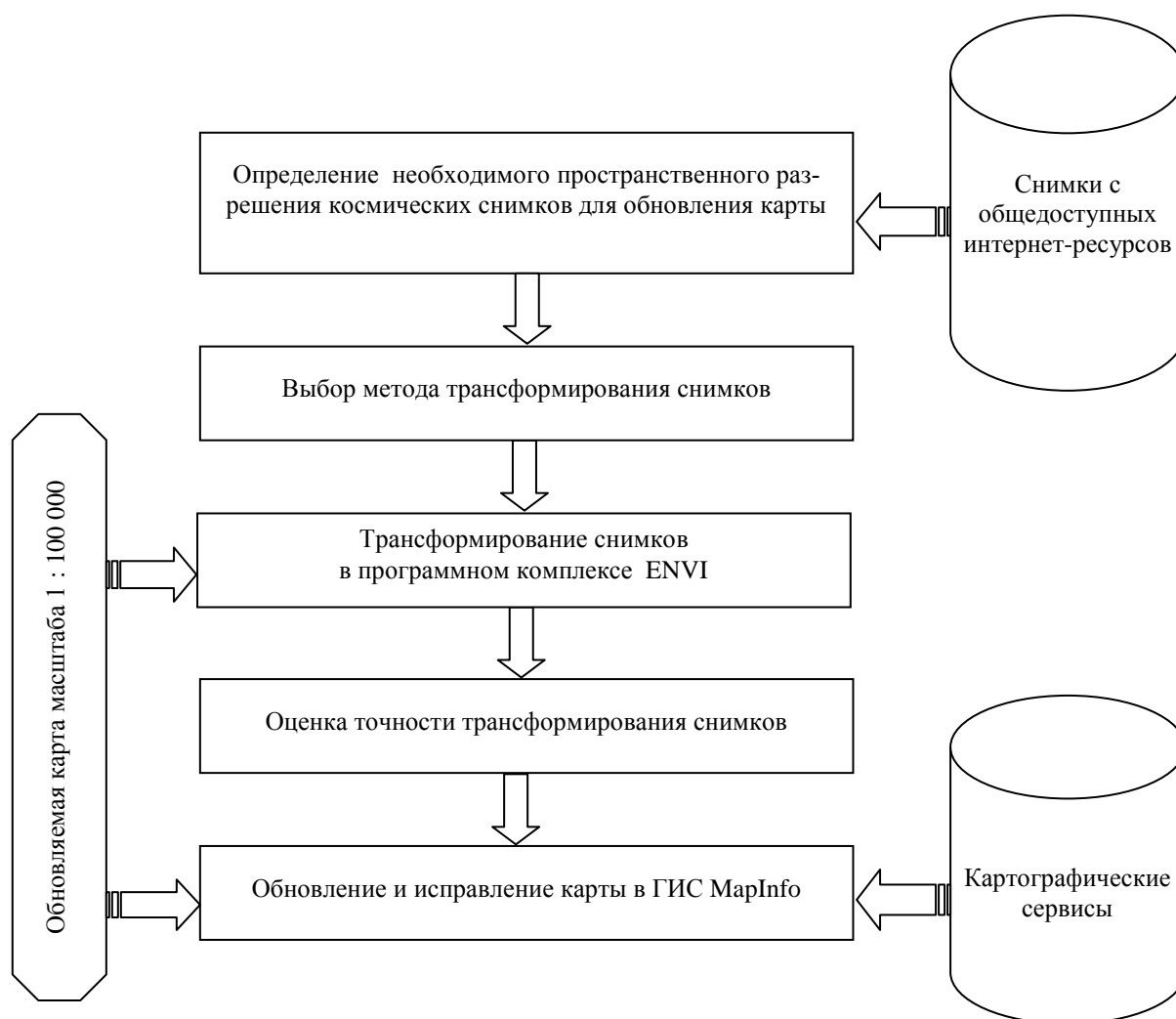


Рис. 2. Технологическая схема обновления электронных карт масштаба 1 : 100 000 с использованием космических снимков открытого доступа

Таким образом, результаты выполненных практических работ показали, что космические снимки общего доступа могут быть использованы для обновления карт масштаба 1 : 100 000 с целью планирования проведения мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Достоинством данной методики является сокращение экономических затрат и оперативность выполнения работ. К недостаткам можно отнести необхо-

димось измерения координат большого числа опорных точек для трансформирования снимков, а также затруднения в дешифрировании изображений, полученных в разные сезоны, что требует высокого уровня профессионализма от оператора.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Использование космических снимков для целей картографии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.scanex.ru/ru/monitoring/default.asp?submenu=cartography&id=topo_map
2. Арбузов С.А. Исследование возможности оперативной привязки космических снимков по космическим снимкам более высокого разрешения // Сб. научных трудов аспирантов и молодых ученых Сибирской государственной геодезической академии, под общ. ред. Т.А. Широковой. – Новосибирск: СГГА, 2009. – № 6. – С. 55–57.
3. Чермошенцев А.Ю. Исследование точности определения координат точек местности по космическим снимкам сверхвысокого разрешения // Сб. материалов научн. конгресса «ГЕО-Сибирь-2010». Т. 4., ч. 1. Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология. – Новосибирск: СГГА, 2010. – С. 66–71.
4. ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. – М.: ЦНИИГАиК, 2003. – 80 с.
5. Широкова Т.А., Чермошенцев А.Ю., Бармитова А.Т. Исследование точности визирования на точки космических снимков высокого и среднего разрешения // Вестник СГГА. – 2010. – № 2. – С. 31–36.
6. Алтынцев М.А. Оценка точности рассчитанных коэффициентов преобразования Tasseled Cap для космических снимков FORMOSAT-2 // Вестник СГГА. – 2011. – № 2(15). – С. 67–73.

Получено 29.05.2012

© М.А. Алтынцев, С.А. Арбузов,
А.Ю. Чермошенцев, Т.А. Широкова, 2012

УДК 528.8

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ ПЛАНОВ КРУПНОГО МАСШТАБА ПО ДАННЫМ АЭРОФОТОСЪЕМКИ И ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Тамара Антоновна Широкова

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования СГГА, тел. (913)922-76-06, e-mail: dept.asp@ssga.ru

Андрей Викторович Антипов

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования СГГА, тел. (913)899-77-44, e-mail: brothersa@mail.ru

В статье представлена методика совместного использования цифровых аэрофотоснимков и лидарных данных для создания крупномасштабных планов в программном продукте TerraSolid.

Ключевые слова: цифровые снимки, точки лазерных отражений, воздушное лазерное сканирование, методика, план, оценка точности.

HIGH-SCALE PLAN CREATION TECHNIQUE BY MEANS OF AREAL IMAGES AND LIDAR DATA

Tamara A. Shirokova

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a professor, department of photogrammetry and remote sensing, tel. (913)922-76-06, e-mail: dept.asp@ssga.ru

Andrey V. Antipov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a post-graduate student, department of photogrammetry and remote sensing, tel. (913)899-77-44, e-mail: brothersa@mail.ru

The technique of digital images and lidar data combine using for high-scale plan creation in TerraSolid software is presented in the article.

Key words: digital images, laser points, lidar scanning, methodic, plan, accuracy assessment.

На сегодняшний день топопланы являются основным видом топографической продукции для решения различного рода инженерных задач. Для их создания широко применяются данные дистанционного зондирования Земли. Перспективной технологией бесконтактного сбора информации с высокой точностью и оперативностью является воздушное лазерное сканирование. При проведении лидарной съемки одновременно, кроме массива точек лазерных отражений (ТЛО), получают цифровые аэрофотоснимки.

Актуальным является вопрос совместного использования данных аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования для создания различного рода топографической продукции, в частности планов крупного масштаба.

На основе обзора научно-технической литературы, изучения возможностей программных продуктов для обработки материалов воздушного лазерного сканирования была разработана методика построения крупномасштабных планов по материалам аэрофотосъемки и лидарным данным, основные процессы которой представлены на рис. 1.

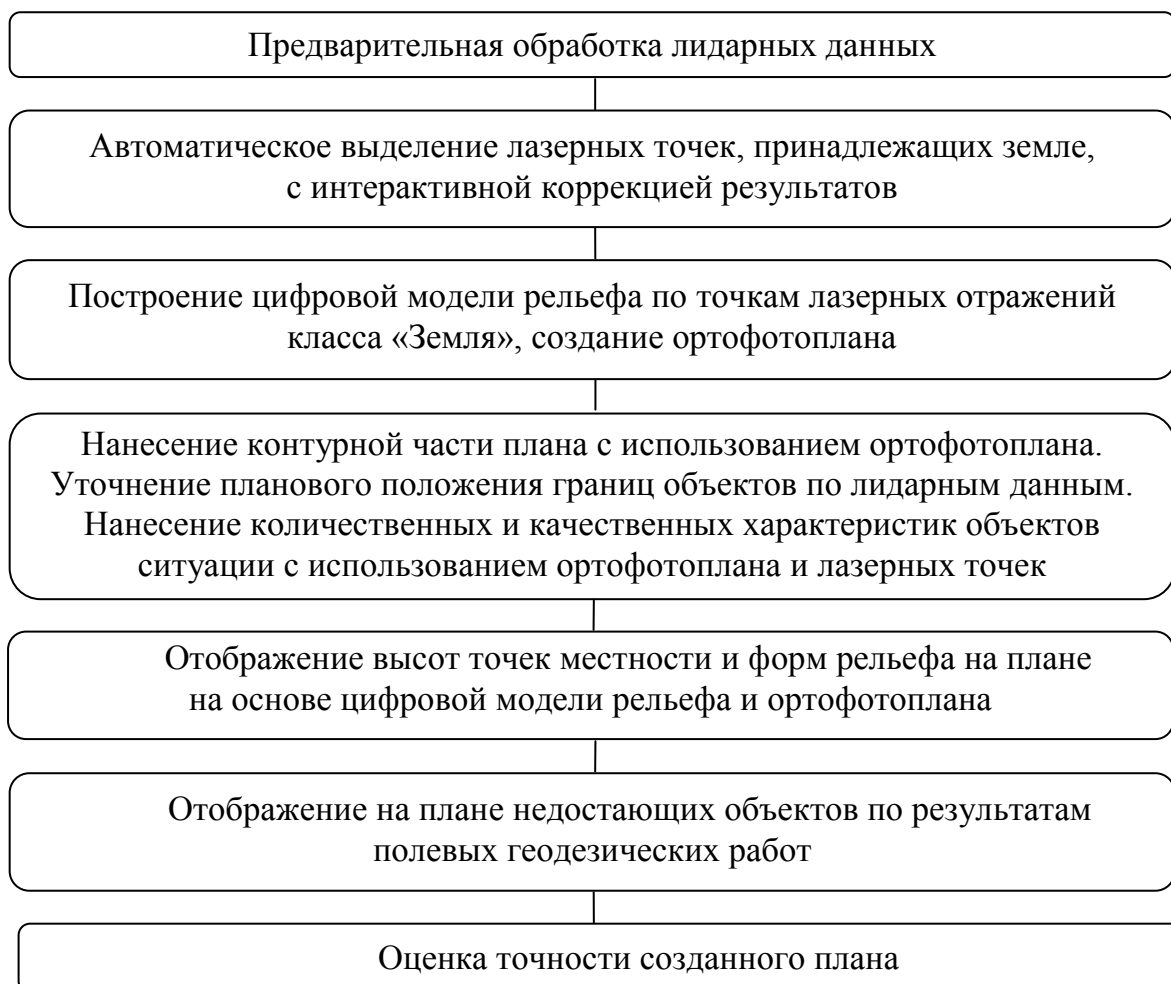


Рис. 1. Методика создания крупномасштабных планов по данным аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования

Для экспериментальных исследований разработанной методики в качестве исходных материалов использовались:

- точки лазерных отражений, полученные при лидарной съемке г. Омска (8,3 млн. точек) и г. Ниагара-Фолс, США (4 млн. точек);
- траектории полета носителей;
- цифровые снимки территории г. Ниагара-Фолс (20 снимков);
- параметры цифровой камеры и временные метки срабатывания затвора;
- координаты 187 и 21 контрольной точки на территорию г. Омска и г. Ниагара-Фолс соответственно.

Построение планов осуществлялось в программном продукте (ПП) TerraSolid.

Площадь участков съемки, на которые создавались планы, и плотность лазерно-локационных (ЛЛ) точек в пределах этих участков представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика объектов съемки

Город	Площадь участка территории съемки, км ²	Плотность лазерных точек, точек / м ²
Омск	1	8
Ниагара-Фолс	1,2	4

На первом этапе выполнена предварительная обработка ЛЛ данных, в результате чего получены единые точечные модели территорий г. Омска и г. Ниагара-Фолс.

Для построения ортофотопланов необходимо иметь топографическую информацию о подстилающей поверхности, поэтому на следующем этапе с использованием реализованного в ПП TerraSolid метода молдинга из общего массива ТЛО выделены лазерные точки класса «Земля». Особенностью данного алгоритма является необходимость корректного задания оптимальных параметров для автоматического отождествления ЛЛ точек, принадлежащих земной поверхности [1]. Такие параметры были выявлены в процессе специальных исследований и заданы в соответствии с характером местности территорий двух городов (табл. 2).

Таблица 2

Параметры для автоматического отнесения ТЛО в класс «Земля»

Город	Значения параметров классификации ТЛО	
	угол приближения, °	дистанция приближения, м
Омск	45	0,30
Ниагара-Фолс	6	0,30

На основе результатов автоматического отождествления ТЛО класса «Земля» построены редактируемые цифровые модели рельефа (ЦМР) двух объектов съемки и в соответствии с высотами отображены с помощью многоцветной шкалы с изменением цвета, светлоты и насыщенности [2]. Для удаления лазерных точек, ошибочно отнесенных в класс «Земля», в первом рабочем окне программы TerraSolid, содержащем созданную ЦМР, в местах резкого перепада насыщенности цвета указывался интересующий участок местности (рис. 2, а), и задавалась область сечения его вертикальными плоскостями. Во втором рабо-

чем окне отображались ЛЛ точки, принадлежащие этой области (рис. 2, б). На основе визуальной оценки пространственного положения отдельных лазерных точек относительно общего массива ТЛО производилось редактирование цифровой модели земной поверхности в интерактивном режиме. В исключительных случаях, когда в результате совместного анализа редактируемой ЦМР и массива лазерных точек не представлялось возможным сделать окончательный вывод о наличии ТЛО, ошибочно принятых за точки класса «Земля», дополнительно использовались цифровые снимки.

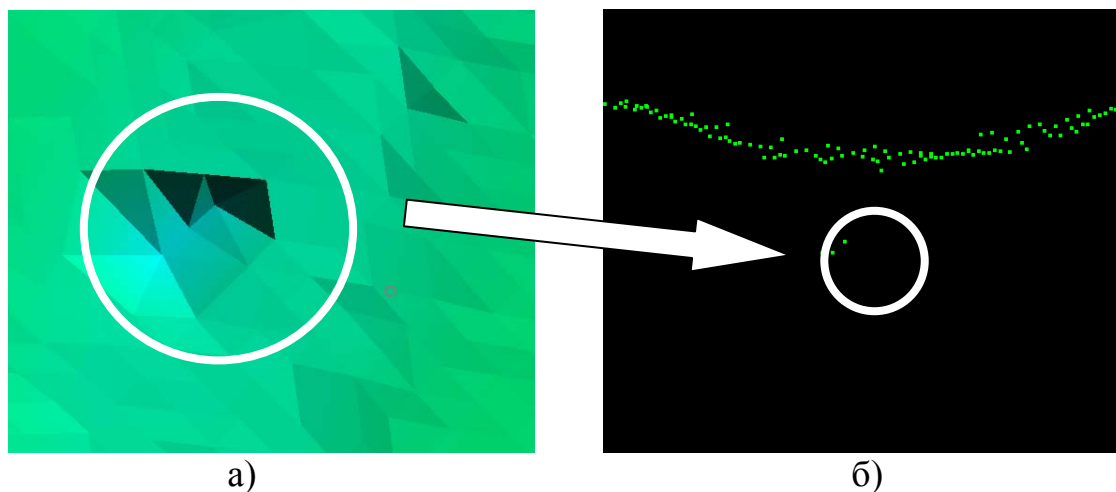


Рис. 2. Положение редактируемого участка модели земной поверхности:
а) на ЦМР; б) в массиве ТЛО

Таким образом, после исключения лазерных точек, не принадлежащих земной поверхности, окончательно были созданы ЦМР двух участков съемки.

В соответствии с методикой, представленной в работах [3, 4], с использованием построенных ЦМР выполнено ортотрансформирование цифровых снимков г. Ниагара-Фолс. Для этого были заданы следующие параметры: имя выходного файла (Niagara); тип проекции - UTM; система координат - WGS-84; размер пикселя выходного изображения - 20 см; формат выходных данных - GeoTIFF. В результате данной операции построен ортофотоплан участка территории г. Ниагара-Фолс (рис. 3).



Рис. 3. Фрагмент ортофотоплана территории г. Ниагара-Фолс

Составление контурной части топографического плана производилось по ортофотоплану. Контурные линии нанесены в виде полилиний, созданных по гра-

ницам объектов, и сохранены в соответствующих слоях. Сначала на плане показаны строения (рис. 4). Порядок отображения других типов объектов определялся степенью насыщенности ими территории съемки. Учитывая наличие высокоразвитой дорожной сети, на следующем этапе по ортофотоплану векторизовались проезжие части улиц, тротуары и дорожные сооружения. Затем нанесены ограждения и контуры растительности. Точечные объекты (электрические фонари и отдельно стоящие деревья) отображены с помощью условных знаков.



Рис. 4. Фрагмент векторизованных объектов по ортофотоплану (г. Ниагара-Фолс)

При векторизации объектов ситуации встречались случаи, когда по ортофотоплану не представлялось возможным четко обозначить плановое положение зданий, поскольку они были закрыты кронами деревьев или трудноразличимы на фоне асфальтированного покрытия (рис. 5). Такая же проблема возникала при отображении соседних разноуровневых близко расположенных автопарковок, когда границы между ними однозначно не идентифицировались. Нанесение или редактирование контуров таких объектов производилось по лидарным данным. Для этого на цифровом ортофотоплане задавалась область сечения интересующего объекта вертикальными плоскостями, и по отображению лазерно-локационных точек, принадлежащих этой области, уточнялось положение полилинии.

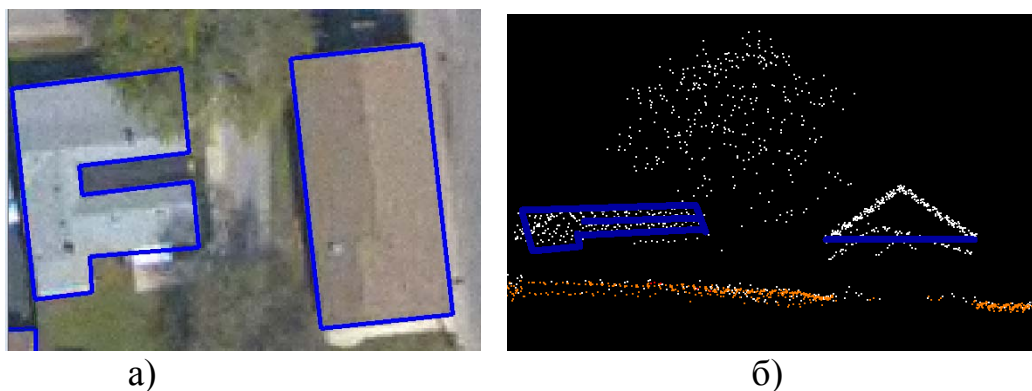


Рис. 5. Отображение положения зданий:
а) на ортофотоплане; б) в массиве лазерных точек

На основе ортофотоплана и лидарных данных на плане показаны количественные и качественные характеристики объектов ситуации.

С использованием цифровых моделей рельефа на планах был отображен рельеф в виде пикетов с известными высотами через каждые 40–60 м [5], после чего производилось редактирование их положения таким образом, чтобы они не попадали на строения, конструкции и отдельно стоящие деревья. С использованием ЦМР и ортофотоплана нанесены формы рельефа.

Далее производился экспорт слоев с объектами в ПП AutoCAD для преобразования данных в формат, совместимый с ПП MapInfo, в котором в соответствии с инструкцией по топографической съемке [5] и условными топографическими знаками масштаба 1 : 2 000 [6] выполнено окончательное оформление плана. Фрагмент плана участка территории г. Ниагара-Фолс представлен на рис. 6.

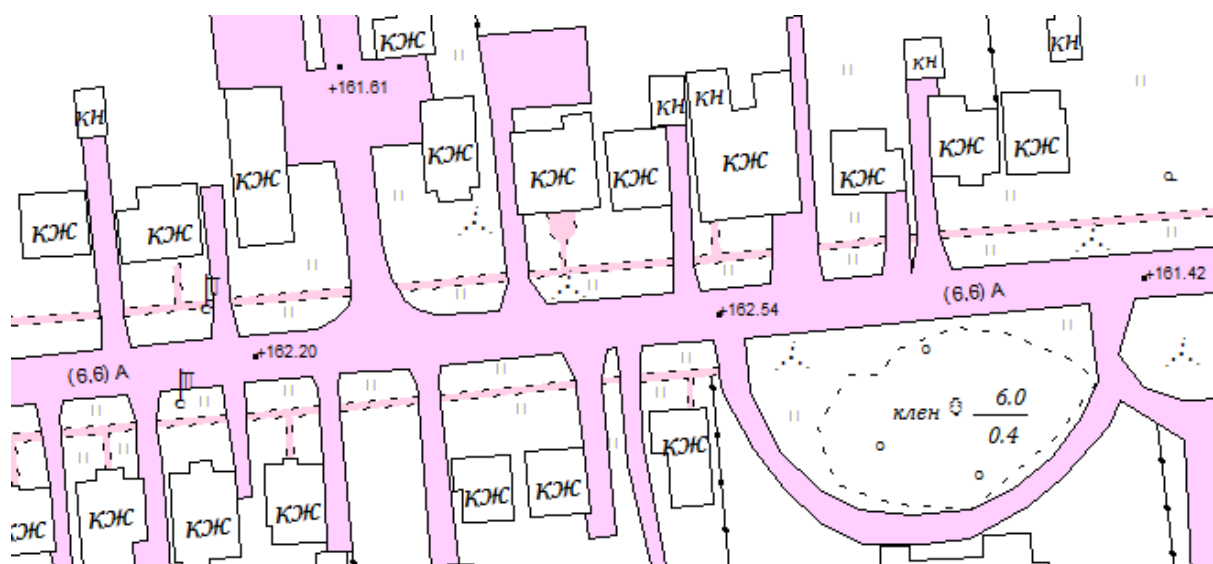


Рис. 6. Фрагмент плана г. Ниагара-Фолс

На последнем этапе по координатам 21 контрольной точки, расположенных на территории г. Ниагара-Фолс, выполнена оценка точности созданного плана. Для этого были вычислены максимальные (ΔL_{max} , ΔZ_{max}) и средние квадратические ошибки ($m_{\Delta L}$, $m_{\Delta Z}$) планового положения и высот точек соответственно. Анализ полученных величин (табл. 3) показал, что составленный план соответствует точности построения плана масштаба 1 : 2 000 с сечением рельефа 0,5 м [7].

Таблица 3

Результаты оценки точности плана г. Ниагара-Фолс

ΔL_{max} , м	ΔZ_{max} , м	$m_{\Delta L}$, м	$m_{\Delta Z}$, м
0,59	0,082	0,38	0,056

Созданный план уступает по информативности требованиям инструкции из-за того, что невозможно только по материалам аэрофотосъемки и воздушно-го лазерного сканирования нанести некоторые объекты и их характеристики, например, подземные коммуникации, тип растительности, огнестойкость и назначение зданий и др. Такие данные должны быть получены по материалам полевого дешифрирования и полевой досъемки, выполнить которые в процессе исследований не представлялось возможным.

В ходе экспериментальных работ также исследована возможность создания контурной части плана по данным воздушного лазерного сканирования г. Омска, поскольку плотность точек лазерных отражений для данного объекта съемки была достаточно высока (8 точек/м²), и имелись в наличии координаты большого числа контрольных точек.

Для отображения контуров объектов по лидарным данным:

– выполнена автоматическая классификация лазерных точек, принадлежащих зданиям. Для этого были заданы параметры: минимальная площадь здания, равная 4 м², максимальная разность высот ТЛО для отнесения их к одной плоскости – 0,1 м;

– из исходного массива лазерных точек в автоматическом режиме выделены ТЛО от кустарниковой растительности (отстоящие от земли от 0,1 до 0,5 м) и древесной растительности (находящиеся выше 0,5 м от земной поверхности);

– классифицированы ЛЛ точки, принадлежащие электрическим фонарям и ограждениям. Для этого в одном рабочем окне в пределах указанной области были заданы сечения массива лазерных точек вертикальными плоскостями. В результате данной операции во втором окне в трехмерном пространстве отображались ТЛО, принадлежащие данной области. С использованием специальных инструментов, позволяющих «посмотреть» с разных позиций на интересующий участок массива лазерно-локационных точек, в интерактивном режиме выделены точки класса «фонари» и «ограждения».

Дешифрирование пространственного образа таких объектов, как электрические фонари и ограждения, в общем массиве лазерных точек является трудоемким процессом, требует наличия опыта обработки лидарных данных у оператора и больших временных затрат. Поэтому нанесение планового положения этих объектов рекомендуется производить с использованием ортофотопланов.

После классификации ЛЛ точек массив ТЛО стал представлять собой подобие отдешифрированного цифрового изображения (рис. 7), на котором в виде различных цветов отображены лазерные точки, принадлежащие земной поверхности и объектам ситуации (зданиям, кустарниковой и древесной растительности, электрическим фонарям и ограждениям). Остальные объекты ситуации (проезжие части улиц, тротуары, травянистая растительность и др.) не были выделены в отдельные классы, поскольку распознать их по ТЛО не представляется возможным.



Рис. 7. Фрагмент классифицированных данных воздушного лазерного сканирования г. Омска

Нанесение планового положения объектов ситуации по лидарным данным производилось также, как и по ортофотоплану, только вместо цифрового ортофотоплана использовалось классифицированное точечное ЛЛ «изображение» (рис. 8).

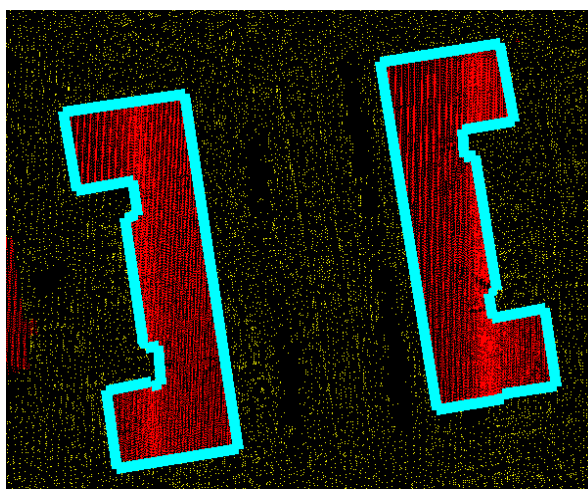


Рис. 8. Нанесение на план контуров зданий по ЛЛ точкам

Оценка точности созданной ЦМР и планового положения контуров зданий выполнена по координатам 187 контрольных точек, полученным из полевых геодезических работ с помощью электронного тахеометра. Данные, представленные в табл. 4, свидетельствуют, что ошибки планового положения и высот точек местности, нанесенных по данным лидарной съемки, соответствуют требованиям точности создания плана масштаба 1 : 2 000 с высотой сечения рельефа 0,5 м [7].

Таблица 4

Результаты оценки точности плана участка территории г. Омска

ΔL_{max} , м	ΔZ_{max} , м	$m_{\Delta L}$, м	$m_{\Delta z}$, м
0,56	0,131	0,29	0,049

Результаты выполненных экспериментальных работ позволяют сделать следующие выводы:

а) точность топографического плана территории г. Ниагара-Фолс, созданного на основе совместного использования цифровых снимков и данных ВЛС, соответствует требованиям, предъявляемым к точности построения планов масштаба 1 : 2 000 с сечением рельефа 0,5 м. Отображение отсутствующих на материалах съемок объектов и определение их количественных и качественных характеристик должно производиться на основе результатов геодезической до-съемки и полевого дешифрирования;

б) нанесение планового положения зданий, кустарниковой и древесной растительности можно производить по лидарным данным с точностью, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к планам масштаба 1 : 2 000. Однако по данным ВЛС не представляется возможным отображение многих других объектов ситуации, поэтому при проведении лидарной съемки необходимо выполнять цифровую аэрофотосъемку. При наличии снимков векторизацию объектов ситуации и их дешифрирование следует выполнять по ортофотоплану, а лидарные данные использовать для создания высотной части плана, уточнения положения контуров, нанесение которых по ортофотоплану затруднительно, и получения количественных характеристик объектов.

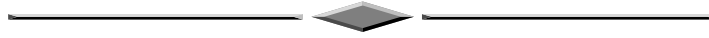
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Antipov A., Martemyanova O. Ground point classification using molding filter in TERRASOLID [Текст] // International summer Student Seminar. – Novosibirsk: SSAG, 2010 – С. 18–22.
2. Берлянт А.М. Картография. – М.: Аспект пресс, 2002. – 336 с.
3. Широкова Т.А., Антипов А.В. Методика создания ортофотопланов с применением данных воздушного лазерного сканирования // Вестник СГГА. – 2010. – № 2 (13). – С. 24–31.
4. Antipov A., Shirokova T.A. Methodology of combined processing of digital images and lidar data for need of urban planning and territory management // Innovative technologies for an efficient geospatial management of earth resources: Proceeding of the International Workshop 5,6 , 4-8 Sept. 2011. – Ulaanbaatar, Mongolia, 2011. – 161–169 PP.
5. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1 : 5 000–1 : 500. – М.: Недра, 1982. – 13 с.
6. Условные знаки для топографических планов масштабов 1 : 5 000–1 : 500. – М.: Недра, 1989. – 149 с.
7. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. – М.: ЦНИИГАиК, 2002. – 48 с.

Получено 28.08.2012

© Т.А. Широкова, А.В. Антипов, 2012

ГЕОИНФОРМАТИКА



УДК 519.87:004

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ИНВАРИАНТОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КРИВОЙ В ПРИКЛАДНОЙ ГЕОИНФОРМАТИКЕ

Игорь Георгиевич Вовк

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной информатики СГГА, тел. (383)343-18-53

При изучении пространственно-временных свойств систем в прикладной геоинформатике с каждой системой связывают геометрический объект (множество точек, линия, поверхность и т. д.), который однозначно определяется некоторым набором скалярных величин и геометрических образов. Если перемещать такой объект как твердое тело, то эти скаляры не будут меняться, а геометрические образы будут перемещаться вместе с ним, не меняя своего относительного расположения. Скаляры и геометрические образы, обладающие указанными свойствами, называют геометрическими инвариантами объекта. Одним из таких геометрических объектов является пространственная кривая. Вычисление геометрических инвариантов пространственной кривой не вызывает принципиальных затруднений, если ее координатные функции известны. В прикладной геоинформатике такая ситуация является исключительно редкой. Как правило, кривая задается множеством точек с известными координатами и определение геометрических инвариантов по этим данным практически невозможно. Для преодоления этого противоречия необходимо по имеющимся данным получить аналитическое параметрическое описание пространственной кривой. Решение этой задачи позволит вычислять геометрические инварианты кривой.

Ключевые слова: геоинформатика, сплайн-интерполяция, геометрические инварианты, пространственная кривая.

DEFINING GEOMETRICAL INVARIANTS OF SPACE CURVE IN APPLIED GEOINFORMATICS

Igor G. Vovk

Siberian State Geodesic Academy, 630108, Russia, Novosibirsk, Plahotny St. 10, Doctor of Sciences, Professor of the Chair of Applied Geoinformatics, tel. (383) 343-18-53

In applied geoinformatics when studying some space-and-time properties of the systems every system of the is connected with some geometrical object (a multitude of points, a line, some surface, etc.), which is simply defined by a certain number of numerical values and geometrical images. If an object like a solid body is moved the values won't change, whereas the geometrical

images will move together with the object and their relative disposition will remain unchanged. The numerical values and the geometrical images possessing these properties are called the geometrical invariants of the object. The space curve is one of such geometrical objects. No difficulties of principle arise in calculating the geometrical invariants of the surface curve if its coordinate functions are known. Such cases are extremely rare in applied geoinformatics. As a rule the curve is set up by a multitude of points with known coordinate parameters and it is next to impossible to define the geometrical invariants by these data. In order to overcome this difficulty and to solve the contradictory problem it is necessary to receive the analytical parametrical description of the space curve on the basis of the existing data. The solution of this problem will enable calculating the geometrical invariants of the curve and by their change to calculate the state of the objects in space and in time.

Key words: geoinformatics, spli-interpolation, geometrical invariants, space curve.

Математическое моделирование – основной метод изучения пространственно-временных свойств систем в прикладной геоинформатике [1, 2]. Для этого с каждой системой связывают геометрический объект (множество точек, линия, поверхность и т. д.), который однозначно определяется некоторым набором скалярных величин и геометрических образов, характеризующих пространственно-временные (геометрические) свойства системы. Если перемещать такой объект как твердое тело, то эти скаляры не будут меняться, а геометрические образы будут перемещаться вместе с ним, не меняя своего относительного расположения. Скаляры и геометрические образы, обладающие указанными свойствами, называют геометрическими инвариантами объекта. Этот принцип инвариантности геометрических понятий дает возможность применять математические методы для отделения величин и понятий, имеющих геометрический (или физический) смысл, от величин и понятий, лишенных этого смысла и связанных с выбором системы координат или условий эксперимента [3]. Одним из таких геометрических объектов является пространственная кривая, которая, исходя из принципов системно-целевого подхода [4], может быть применена при моделировании сценариев эволюции пространственно-временного состояния систем.

Положение точки M в пространстве определяется ее радиус-вектором

$$\bar{r} = \bar{r}(M). \quad (1)$$

Если точка M перемещается в пространстве, то ее радиус-вектор опишет некоторую траекторию, уравнение которой

$$\bar{r} = \bar{r}(t) = \begin{pmatrix} r_x(t) \\ r_y(t) \\ r_z(t) \end{pmatrix} = \bar{i} \cdot r_x(t) + \bar{j} \cdot r_y(t) + \bar{k} \cdot r_z(t) \quad (2)$$

определяет векторное уравнение линии в пространстве. В этом уравнении $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ – орт-векторы координатных осей; $r_x(t), r_y(t), r_z(t)$ – скалярные координаты.

натные функции вектор-функции $\bar{r}(t)$; переменная $t \in [a, b]$ называется параметром, позволяющим задавать множество точек кривой или их координат значениями функций этой переменной. Желательно, чтобы каждому значению параметра t соответствовала единственная точка кривой. Пространственную кривую называют параметризованной, если она представлена в виде (2). При этом предполагается, что функция (2) имеет в промежутке $[a, b]$ непрерывные производные первого, второго и третьего порядка включительно.

Говорят, что кривая проходит через точку x_0 , если существует значение t_0 параметра t такое, что $\bar{r}(t_0) = \bar{r}_0$. Точка $\bar{r}(a)$ называется началом кривой, а точка $\bar{r}(b)$ – ее концом.

Вектор-функция (2) называется гладкой кривой, если координатные функции $r_x(t)$, $r_y(t)$, $r_z(t)$ имеют непрерывные производные, не обращающиеся одновременно в нуль, т. е. являются гладкими на $[a, b]$ функциями.

Наиболее просто геометрические инварианты пространственной кривой определяются, когда кривая задана в параметрической форме и в качестве параметра выбрана длина дуги s . В этом случае говорят, что кривая отнесена к натуральному параметру s . Значение параметра s отсчитывается от начальной точки на кривой. Использование натурального параметра обеспечивает однозначность отображения (2).

Геометрическими инвариантами кривой служат [3, 5]:

– орт-вектор касательной

$$\bar{\tau} = \frac{d\bar{r}}{ds}, \quad (3)$$

– орт-вектор главной нормали

$$\bar{\nu} = \frac{1}{K} \cdot \frac{d\bar{\tau}}{ds}, \quad (4)$$

где K – кривизна кривой,

– орт-вектор бинормали

$$\bar{\beta} = \bar{\tau} \times \bar{\nu}. \quad (5)$$

Скалярными инвариантами кривой служат кривизна кривой

$$\left. \begin{aligned} K &= \left| \frac{d\bar{\tau}}{ds} \right| \\ \frac{d\bar{\tau}}{ds} &= K \cdot \bar{\nu} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

и кручение кривой

$$\chi = -\bar{\nu} \cdot \frac{d\bar{\beta}}{ds}. \quad (7)$$

Вычисление геометрических инвариантов пространственной кривой не вызывает принципиальных затруднений, если ее координатные функции известны. В прикладной геоинформатике такая ситуация является исключительно редкой. Как правило, кривая задается множеством точек с известными координатами и определение геометрических инвариантов по этим данным практически невозможно. Для преодоления этого противоречия необходимо по имеющимся данным получить аналитическое параметрическое описание пространственной кривой. Решение этой задачи позволит вычислять геометрические инварианты кривой.

Для аналитического описания неизвестной функции, заданной на конечном множестве точек, применяются различные методы интерполяции полиномами фиксированной степени. Такое решение дает приемлемые результаты, когда исследуемая кривая имеет достаточно простую структуру. На практике приходится иметь дело с кривыми, имеющими сложную форму, не допускающую описания простыми аналитическими функциями. Такие кривые приходится определять по частям, обеспечивая непрерывность и гладкость кривых в местах соединения частей выбором параметризации по обе стороны соединения. На практике для этого используются полиномы невысокой степени (сплайны), рассчитываемые для каждого интервала по заданным точкам. Очень часто в качестве таких полиномов используется кубическая парабола. Применение сплайн-интерполяции позволяет получить аналитическое описание координатных функций при параметрическом представлении кривой и использовать их для вычисления геометрических инвариантов кривой. Процедура получения непрерывного описания кривой с помощью метода кубической сплайн-интерполяции достаточно известна [6]. В настоящее время имеются стандартные средства реализации этой процедуры, например, в математической системе MathCAD [7].

Применим процедуру кубической сплайн-интерполяции для параметрического представления пространственной кривой, когда известны только координаты конечного множества точек этой кривой. Для достижения поставленной цели необходимо координатные функции кривой, заданной координатами некоторого конечного множества точек кривой, представить непрерывными функциями параметра – длины дуги кривой. Рассмотрим решение этой задачи на простом примере.

Зададим радиус-векторы множества точек $\{M_i\}$, ($i = 1, 2, \dots, N$; $N = 19$) кривой в массиве

$$R = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 9 & 10,6 & 10,5 & 9 & 7,5 & 5,4 & 4,2 & 7 & 9 & 11 & 11,8 & 11,5 & 10,7 & 10 & 9,3 & 15,9 & 14 \\ 8 & 11,2 & 12,8 & 12 & 10 & 7,8 & 6,6 & 5,8 & 4,5 & 3 & 3,2 & 5 & 6 & 7,2 & 7,8 & 7 & 5 & 6 & 3,8 \\ 16 & 21 & 23 & 22 & 20 & 17 & 16 & 24 & 25 & 27 & 29 & 28 & 26 & 22 & 19 & 19 & 21 & 22 & 19 \end{pmatrix}.$$

В каждой строке этого массива указаны в условных единицах значения координатных функций $x(t_i)$, $y(t_i)$, $z(t_i)$ в точках кривой. Положение каждой точки M_i на кривой однозначно определяется ее расстоянием s_i от начальной точки. Выполним сплайн-интерполяцию координатных функций, используя в качестве

аргумента значения s_i . Полученные параметрические функции кривой агрегируем в вектор-функцию

$$\bar{r}(ss) = \begin{Bmatrix} xx(ss) \\ yy(ss) \\ zz(ss) \end{Bmatrix}, \quad (8)$$

где $xx(ss)$, $yy(ss)$, $zz(ss)$ – координатные функции кривой, полученные по результатам сплайн-интерполяции. Результаты представим в графическом виде на рис. 1.

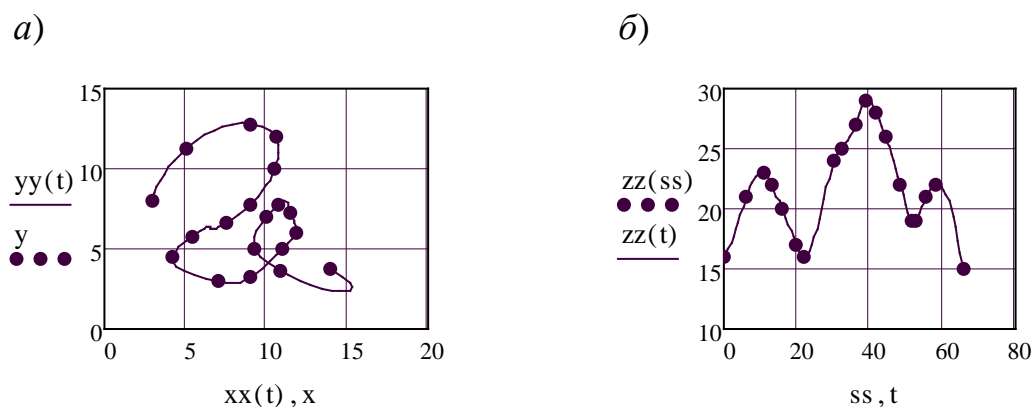
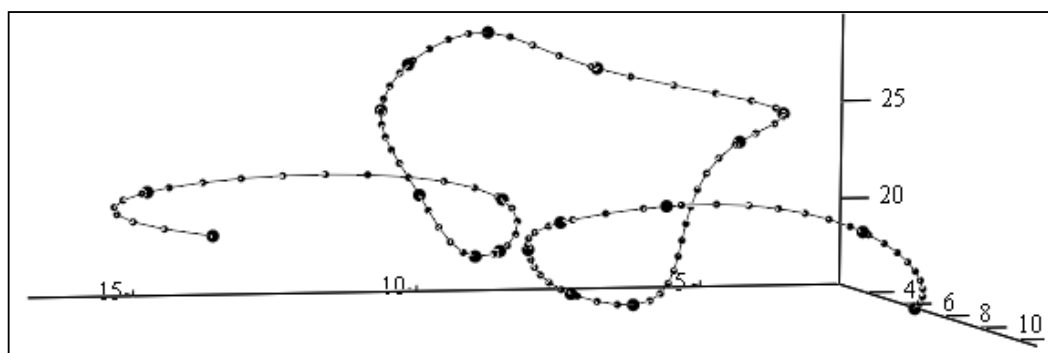


Рис. 1. Результаты сплайн-интерполяции координатных функций:
 а) в плоскости ОХУ; б) вертикальный профиль кривой

На этом рисунке жирными точками обозначены исходные точки, а линией – результаты сплайн-интерполяции. На рис. 2 приведено изображение результата сплайн-интерполяции в пространстве. На этом рисунке крупные точки – точки исходных данных, мелкие точки обозначают положение точек интерполирующей функции.



CreateSpace(r, 0, ss_{N-1}, 100), (x, y, z)

Рис. 2. Пространственное представление вектор-функции, полученной по результатам сплайн-интерполяции координатных функций, заданных дискретно

Определение функции (8) позволяет вычислять расстояния между любыми точками кривой, параметризованной с помощью метода сплайн-интерполяции.

Вычислим, например, расстояние между точками $A(s_n)$ и $B(s_k)$ кривой,

$$DL = \int_{s_n=10}^{s_k=65} \sqrt{\left(\frac{d}{dss}xx(ss)\right)^2 + \left(\frac{d}{dss}yy(ss)\right)^2 + \left(\frac{d}{dss}zz(ss)\right)^2} dss = 56,49.$$

После определения параметрических функций получаем возможность определения всех геометрических инвариантов этой функции.

Чтобы получить представление о качестве получаемых результатов, применим предлагаемый метод для простой и хорошо известной пространственной кривой, например для винтовой линии.

Винтовая линия образуется при вращении точки вокруг неподвижной оси и одновременном скольжении точки вдоль оси вращения так, что перемещение пропорционально углу поворота. Параметрические уравнения винтовой линии

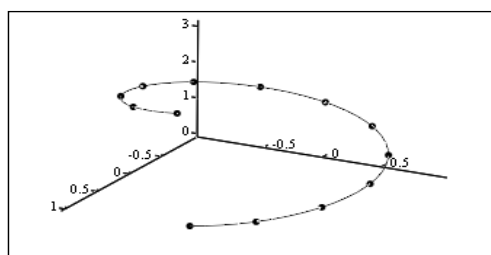
$$\left. \begin{aligned} x &= a \cdot \cos(t) \\ y &= a \cdot \sin(t) \\ z &= h \cdot t \end{aligned} \right\}, \quad (9)$$

где a – расстояние точки от оси вращения; h – перемещение точки вдоль оси при повороте на один радиан; t – угол поворота.

Рассмотрим дугу винтовой линии, которая образуется при повороте вокруг оси на угол, равный 2π . Значение $a = 1$, значение $h = 0,5$. Вычислим координаты 12 точек, равномерно расположенных на этой дуге, и используем эти данные для получения параметрических уравнений данной дуги предлагаемым методом. Исходные данные поместим в массив

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0,866 & 0,5 & 0 & -0,5 & -0,866 & -1 & -0,866 & -0,5 & 0 & 0,5 & 0,866 & 1 \\ 0 & 0,5 & 0,866 & 1 & 0,866 & 0,5 & 0 & -0,5 & -0,866 & -1 & -0,866 & -0,5 & 0 \\ 0 & 0,262 & 0,524 & 0,785 & 1,047 & 1,309 & 1,571 & 1,833 & 2,094 & 2,356 & 2,618 & 2,88 & 3,142 \end{pmatrix}.$$

На рис. 3 показаны исходные точки и дуга винтовой линии, полученная по результатам параметризации.



CreateSpace(r,0,ss,N-1,50), CreateSpace(re,0,2·π-dq,13)

Рис. 3. Дуга винтовой линии, полученная по результатам параметризации

Как известно, винтовая линия имеет следующие инварианты:

- 1) кривизна винтовой линии постоянна и равна

$$K = \frac{a}{a^2 + h^2}; \quad (10)$$

- 2) кручение винтовой линии постоянно и равно

$$\chi = \frac{h}{a^2 + h^2}; \quad (11)$$

- 3) касательная $\bar{\tau}$ к винтовой линии образует постоянный угол с осью Oz ,

$$\bar{\tau} \cdot \bar{k} = \frac{h}{\sqrt{a^2 + h^2}}; \quad (12)$$

- 4) орт $\bar{\nu}$ главной нормали ортогонален оси Oz , т. е. скалярное произведение

$$\bar{\nu} \cdot \bar{k} = 0; \quad (13)$$

- 5) скалярное произведение орт-вектора \bar{b} бинормали на орт-вектор оси Oz величина постоянная, равная

$$\bar{b} \cdot \bar{k} = \frac{a}{\sqrt{a^2 + h^2}}. \quad (14)$$

Для параметризованной дуги винтовой линии вычислим геометрические инварианты и сравним их с теоретическими значениями. Значения кривизны и кручения приведены в графическом виде на рис. 4.

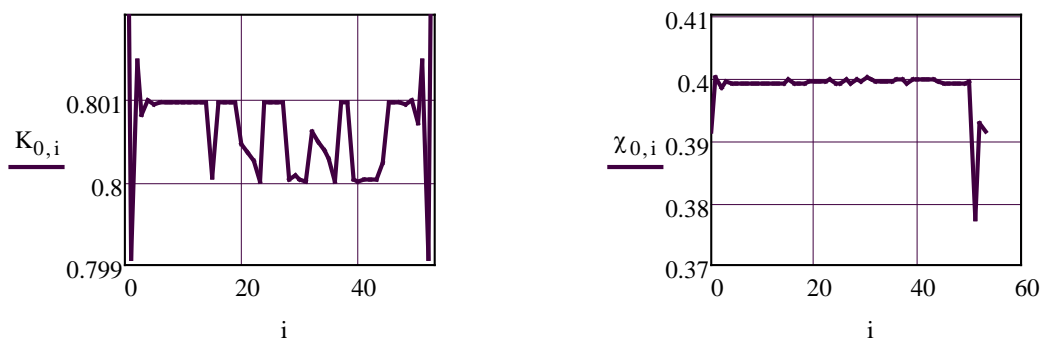


Рис 4. Кривизна K и кручение χ в различных точках параметризованной дуги винтовой линии

Для рассматриваемой дуги винтовой линии теоретическое значение кривизны $K = 0,8$, а кручения $\chi = 0,4$. Приведенные на рис. 4 результаты свидетельствуют, что на границах дуги кривой кривизна и кручение определяются плохо и поэтому при решении практических задач дугу необходимо брать с «запасом» в начале и в конце кривой. Повысить точность определения скалярных инвариантов кривой можно, разделив ее на большее число частей.

Значения скалярных произведений (12), (13), (14), вычисленные в 100 точках параметризованной дуги винтовой линии, отличаются от теоретических значений не более чем на 0,001. Приведенный пример свидетельствует, что предлагаемый метод может использоваться для определения геометрических инвариантов пространственной кривой, заданной множеством точек.

Для параметризованной кривой, показанной на рис. 2, приведем результаты вычисления кривизны W_k и кручения W_χ в 100 точках области ее определения. Результаты представим в графическом виде (рис. 5).

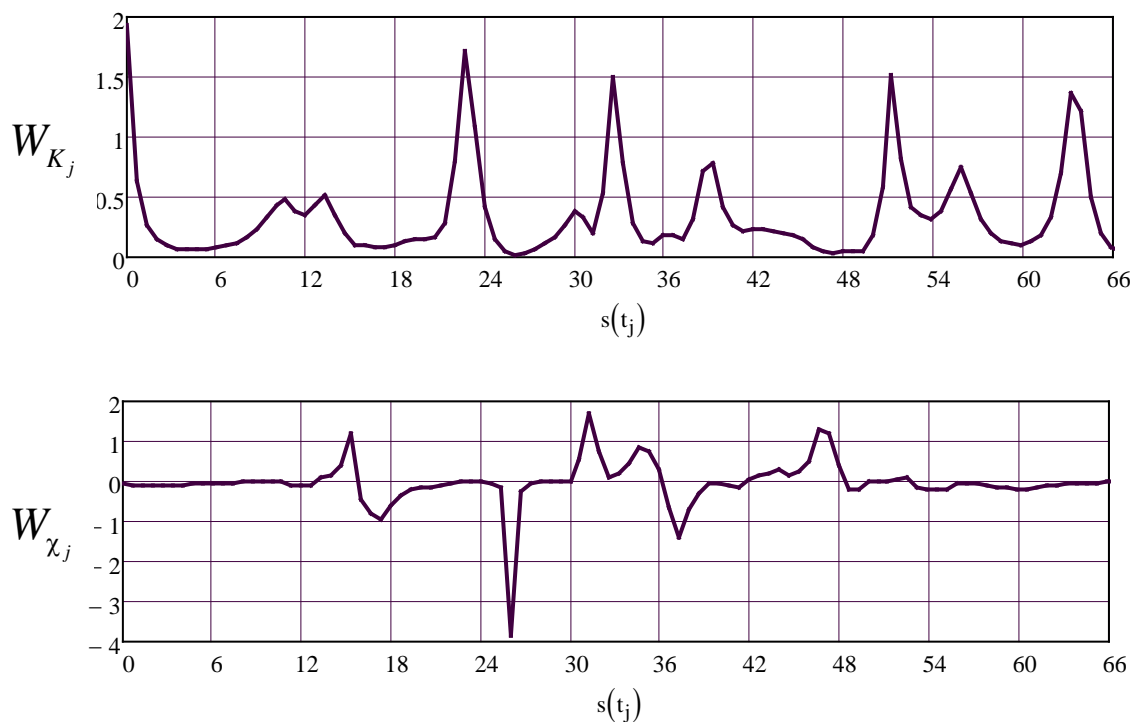
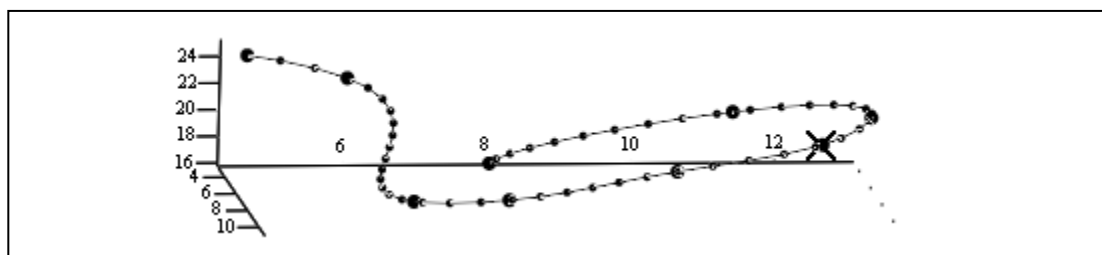


Рис. 5. Кривизна W_k и кручение W_χ параметризованной кривой, заданной дискретно

Изменения пространственно-временных свойств систем обязательно будут сопровождаться изменением геометрических инвариантов кривой – геометрического объекта, связанного с данной системой. Предположим, что радиус-вектор одной из точек кривой (пусть это будет точка с номером 3), изображенной на рис. 2, получил приращение

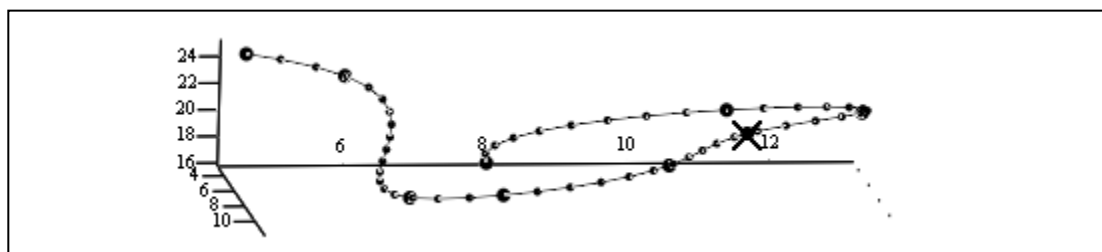
$$\bar{\Delta} = \begin{pmatrix} +1 \\ -1 \\ +1 \end{pmatrix}.$$

На рис. 6, 7 показаны графики участка исходной кривой, изображенной на рис. 2, от точки 0 до точки 8 до и после возмущения координат. Жирные точки обозначают точки исходных данных, обычные точки – точки на модели кривой, точка номер 3 отмечена знаком «x».



$$\text{CreateSpace}(r, 0, ss_8, 50), (x1, y1, z1), (R3^{(0)}, R3^{(1)}, R3^{(2)})$$

Рис. 6. Участок исходной линии



$$\text{CreateSpace}(r, 0, ss_8, 50), (x1, y1, z1), (R3^{(0)}, R3^{(1)}, R3^{(2)})$$

Рис. 7. Участок исходной линии после возмущения координат в точке номер 3

Как и следовало ожидать, изменения координат одной точки влечет изменения формы кривой в окрестности этой точки и, следовательно, изменения значений геометрических инвариантов в точках этой окрестности. Вычислим изменения значений геометрических инвариантов в этой точке.

Значения геометрических инвариантов до изменений следующие:

$$\bar{\tau} = \begin{pmatrix} 0,688 \\ 0,642 \\ 0,858 \end{pmatrix}; \bar{b} = \begin{pmatrix} -0,086 \\ 0,83 \\ -0,552 \end{pmatrix}; \bar{v} = \begin{pmatrix} 0,837 \\ -0,24 \\ -0,492 \end{pmatrix}; K = 0,0826; \chi = -0,039,$$

а после изменений –

$$\bar{\tau} = \begin{pmatrix} 0,681 \\ 0,653 \\ 0,850 \end{pmatrix}; \bar{b} = \begin{pmatrix} -0,086 \\ 0,822 \\ 0,563 \end{pmatrix}; \bar{v} = \begin{pmatrix} 0,840 \\ -0,244 \\ -0,485 \end{pmatrix}; K = 0,0832; \chi = -0,051.$$

Приведенный пример свидетельствует, что даже малые изменения координат точки кривой проявляются в значениях геометрических инвариантов этой кривой. Поэтому по изменениям геометрических инвариантов кривой можно оценивать и анализировать изменения пространственно-временных свойств таких систем, моделями которых служит пространственная кривая. Если кривую связать с поверхностью системы, то в изменениях геометрических инвариантов кривой будут проявляться изменения пространственно-временных свойств поверхности системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вовк И.Г. Математическое моделирование в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2012. – № 1 (17). – С. 94–103.
2. Вовк И.Г. Моделирование в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2012. – № 1 (14). – С. 69–75.
3. Лаптев Г.Ф. Элементы векторного исчисления. – М.: Наука. – 336 с.
4. Вовк И.Г. Системно-целевой подход в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – № 2 (18). – С. 115–124.
5. Постников М.М. Лекции по геометрии. Т. 2. – М.: Наука. – 312 с.
6. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве. – М.: Мир. – 304 с.
7. Макаров Е. Инженерные расчеты в MathCAD 15. – СПб.: Питер. – 400 с.

Получено 30.08.2012

© И.Г. Вовк, 2012

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 528.44

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ПРАВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА

Лариса Николаевна Луговская

Управление «Росреестра» по Новосибирской области, 630073, Россия, г. Новосибирск, ул. Блюхера, 55, начальник Ленинского отдела Управления Росреестра по НСО, тел. (913)773-58-85, e-mail: lln@uy.nsk.su

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности работы по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним на основе взаимодействия Управления «Росреестра» по Новосибирской области и Многофункционального центра по оказанию государственных и муниципальных услуг.

Ключевые слова: недвижимое имущество, государственная регистрация, защита собственности, государственный кадастр недвижимости.

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF THE STATE REGISTRATION OF THE RIGHTS WITH USE OF POSSIBILITIES OF THE MULTIPURPOSE CENTER

Larisa N. Lugovskaya

«Rosreestr's» management across the Novosibirsk region, 630073, Russia, Novosibirsk, Blucher St. 55, the chief of Lenin department of Management Rosreestra on NSO, tel. (913) 773-58-85, e-mail: lln@uy.nsk.su

In article questions of increase of overall performance on the state registration of the rights to real estate and transactions with it on the basis of interaction of Management of «Rosreestr» across the Novosibirsk region and the Multipurpose center for rendering of the state and municipal services are considered.

Key words: real estate, state registration, protection of a property, state inventory of real estate.

Постановка объектов недвижимого имущества на государственный кадастровый учет и государственная регистрация прав [1, 3] являются гарантированной защитой собственности со стороны государства. Для повышения эффективности работы по оказанию государственных и муниципальных услуг [2, 4] в рамках административной реформы в Новосибирской области в 2008 г. начались работы по созданию Многофункционального центра по оказанию государ-

ственных и муниципальных услуг населению на территории города Новосибирска. Определились и основные требования к МФЦ: общая площадь создаваемого центра должна быть не менее 2 000 кв. метров, для работы с населением – не менее 50 окон для сдачи и получения документов, количество запланированных государственных и муниципальных услуг не менее 60, включая государственную регистрацию прав на недвижимое имущество.

В соответствии с Концепцией административной реформы в Российской Федерации, одобренной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2005 г. № 1789-р, в целях повышения качества и доступности государственных услуг, повышения эффективности деятельности регистрирующего органа, оптимизации взаимодействия с гражданским обществом организовано взаимодействие между сотрудниками Управления федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Новосибирской области (далее – Управление) и сотрудниками созданного Государственного автономного учреждения «Многофункциональный центр организации предоставления государственных и муниципальных услуг» (далее – МФЦ).

В качестве основной деятельности Управления на базе МФЦ предполагалось осуществлять прием документов на государственную регистрацию прав и выдачу документов после проведенной регистрации. Предоставление данных услуг на базе МФЦ в значительной мере должно было способствовать сокращению сроков ожидания заявителей в очереди. Для приема документов планировалось использовать не менее 4 окон, для выдачи документов – не менее 2 окон.

Для реализации услуг рабочие места сотрудников были оборудованы телефонной и электронной связью, в том числе каналами связи с основным офисом Управления. Была налажена ежедневная курьерская связь между МФЦ и основным офисом Ленинского отдела Управления.

На момент открытия в МФЦ были организованы три кабинета приема документов на два рабочих места в каждом, два рабочих места для выдачи готовых документов и два рабочих места для консультирования и информирования граждан. Для организации рабочих мест сотрудников Управления была выделена компьютерная и иная оргтехника, а также размещена необходимая информация об оказываемых услугах и режимах работы, включая телефоны, сайт и электронный адрес.

В состав информации по перечню услуг вошло следующее:

- наименование услуги;
- перечень документов, необходимых для государственной регистрации прав;
- комплектность (достаточность) представленных документов;
- размеры государственной пошлины (платы за выдачу информации о зарегистрированных правах);
- источники получения документов, необходимых для государственной регистрации прав (орган, организация и их местонахождение);

- время приема и выдачи документов по государственной регистрации прав;
- сроки государственной регистрации прав;
- порядок обжалования действий (бездействий) и решений, осуществляемых и принимаемых в ходе исполнения государственной функции.

В период с сентября по декабрь 2009 г. на базе Ленинского отдела Управления прошли стажировку и обучение тринадцать работников МФЦ, которых предполагалось задействовать в процессе осуществления государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

Прием документов для проведения государственной регистрации прав на объекты недвижимого имущества, расположенные на территории Ленинского и Кировского районов Новосибирска на базе МФЦ, начал осуществляться с середины декабря 2009 г., при этом на первоначальном этапе для отработки взаимодействия по приему документов сотрудниками МФЦ Ленинского отдела Управления была организована предварительная запись на сдачу документов в основном офисе.

Обучение работников МФЦ, отработка взаимодействия МФЦ и сотрудников Ленинского отдела Управления позволили с конца декабря 2009 г. осуществлять прием документов на государственную регистрацию прав с использованием терминала электронной очереди.

Организация работы сотрудников по приему документов осуществлялась в следующем порядке.

В каждом кабинете по приему документов было оборудовано по два рабочих места: одно рабочее место для сотрудника Управления и одно – для сотрудника МФЦ. Сотрудник Управления осуществляет прием документов в программе АИС «Юстиция», работник МФЦ подготавливает документы к приему на государственную регистрацию в программном продукте «Ассистент» АИС «Юстиция» (далее – «Ассистент»). При подготовке документов работник МФЦ заполняет заявления о государственной регистрации от имени заявителей, вводит данные в «Ассистент» о субъектах и объектах недвижимости, составляет перечень документов, предоставляемых на государственную регистрацию.

В связи с большим количеством подаваемых пакетов документов заявителями на государственную регистрацию в Управление, сложилась необходимость разработать дополнительные способы удаленного приема документов. Ключевые цели этих мер состоят в снижении нагрузки на сотрудников приема документов, а также в существенном сокращении времени ожидания заявителей в очереди. Инструмент по реализации намеченных целей: модульно-прикладная программа «Ассистент», основной функцией которой является «удаленный прием».

Программа «Ассистент» позволяет принять пакет документов для проведения государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним сотрудникам, не имеющим доступ к информационной базе АИС «Юстиция».

С середины января 2010 г. в двух окнах на базе МФЦ начала осуществляться выдача готовых документов после проведенной государственной регистрации.

Прием и выдача документов осуществлялись с использованием терминала электронной очереди, время работы которого было заложено в четком соответствии с Административным регламентом исполнения государственной функции по государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним. Однако практика показала, что сотрудники выполняют функции по приему документов гораздо быстрее регламентированного времени.

Сложилась парадоксальная ситуация, когда терминал уже не выдает талоны, сотрудники приема закончили обработку всех представленных документов, а рабочее время еще не окончено, и есть заявители, которые хотели бы сдать документы. Вышеуказанная ситуация привела к необходимости определить усредненное время, необходимое для приема одного пакета документов. В результате анализа работы сотрудников установлено, что среднее время на приемку пакета документов составляет около 30 минут, что позволило перепрограммировать терминал электронной очереди в соответствии с реальным временем и существенно повысить эффективность приема документов.

Последующий анализ результатов работы показал, что увеличение пропускной способности приема документов снизило качество принимаемых дел. Основными причинами снижения качества принятых документов стало следующее:

- отсутствие достаточного времени для обработки документов;
- недостаточность производственного опыта у сотрудников МФЦ;
- отсутствие заинтересованности работников в качестве принимаемых документов.

Для исключения указанных недочетов оперативно был принят ряд мер:

- увеличено время приема пакета документов;
- организовано еженедельное совместное обучение и консультации сотрудников Ленинского отдела Управления и сотрудников МФЦ;
- объединены функции специалистов по приему документов и проведению их правовой экспертизы;
- объединены функции специалистов по ведению Единого государственного реестра прав (далее – ЕГРП) и проставлению удостоверительных подписей.

Принятые меры повысили компетентность сотрудников и позволили специалистам более качественно осуществлять свои рабочие функции. Отметим что специалисты Управления осуществляют прием документов на базе МФЦ через день, проводя на следующий день правовую экспертизу принятых дел и в случае отсутствия замечаний передавая пакет документов на проверку государственному регистратору прав. На третий день от момента приема пакет поступает специалисту ЕГРП для внесения соответствующей записи о регистрации права.

При получении компетентной консультации на приеме у заявителя имеется возможность в установленный законом месячный срок регистрации донести

исправленные или недостающие документы, что снижает количество приостановлений и способствует своевременному внесению соответствующей записи в ЕГРП.

Ленинский отдел Управления по данной технологии работает с конца марта 2010 г. Улучшенная технология государственной регистрации позволила увеличить число принятых заявлений не менее чем на 20 % по сравнению с 2009 г. При этом число приостановлений уменьшилось в два раза, составляя около 4 % от общего числа принятых заявлений.

Соглашением о взаимодействии между МФЦ и Управлением, заключенным 18.10.2010 г. предусмотрен порядок оперативного взаимодействия и определены действия сторон при реализации соглашения, а также Регламент работы филиала МФЦ.

На сегодняшний день 7 рабочих мест осуществляют прием документов на государственную регистрацию, 4 рабочих места – выдачу готовых документов. Рабочие места оборудованы необходимой техникой, переданной МФЦ в Управление на основании договора безвозмездного пользования.

Кроме того, МФЦ обеспечивает бесперебойную работу программы «Электронная очередь», системы контроля управления доступом, сети Интернет и осуществляет надлежащее содержание и необходимое эксплуатационное обслуживание помещений и оборудования МФЦ, в соответствии с договором, заключенным с Управлением.

Управление осуществляет обеспечение расходными материалами, необходимыми для предоставления соответствующих государственных услуг на базе МФЦ.

Выдача готовых документов на базе МФЦ осуществляется специалистом Управления с привлечением трех работников МФЦ, согласно пункту 1 статьи 16 Федерального закона от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» [1].

На базе МФЦ с декабря 2010 г. Управлением организовано два рабочих места по выдаче информации из ЕГРП.

Консультирование граждан по вопросам оказания государственных услуг в сфере государственной регистрации прав осуществляется работниками МФЦ.

Опыт показывает, что консультационные услуги существенно облегчают процесс подготовки пакетов документов, необходимых для государственной регистрации прав, и повышают качество и доступность результатов исполнения государственной функции по регистрации прав на недвижимое имущество.

На базе Ленинского отдела Управления проводятся еженедельные обучающие семинары сотрудников Управления и работников МФЦ по вопросам оказания государственных услуг в сфере государственной регистрации прав.

Не решенным остается вопрос выдачи расписок, подтверждающих получение документов на государственную регистрацию, работниками МФЦ.

Согласно пункту 1 статьи 16 Федерального закона от 27.07.2010 № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»

Многофункциональные центры в соответствии с соглашениями о взаимодействии осуществляют, в том числе, выдачу заявителям документов органов, предоставляющих государственные услуги, и органов, предоставляющих муниципальные услуги, по результатам предоставления государственных и муниципальных услуг, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации (то есть выдачу готовых документов, прошедших государственную регистрацию), и иные функции, указанные в соглашении о взаимодействии.

Соглашение о взаимодействии между МФЦ и Управлением, заключенное 18.10.2010 г., не предусматривает выдачу расписок, подтверждающих получение документов на государственную регистрацию, работниками МФЦ.

Согласно пункту 5 статьи 16 Федерального закона № 122-ФЗ от 21.07.1997 «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» [2] при получении правоустанавливающих документов на государственную регистрацию прав должностное лицо органа, осуществляющего государственную регистрацию прав, вносит соответствующую запись в книгу учета документов с указанием даты и времени получения таких документов с точностью до минуты.

В соответствии с пунктом 6 вышеуказанной статьи закона заявителю выдается расписка в получении документов на государственную регистрацию прав с их перечнем, а также с указанием даты и времени их предоставления с точностью до минуты. Расписка подтверждает получение документов на государственную регистрацию прав.

Таким образом, выдача расписок, подтверждающих получение документов на государственную регистрацию, не может быть осуществлена ранее внесения соответствующей записи в книгу учета документов сотрудником Управления с указанием даты и времени получения таких документов с точностью до минуты.

В связи с вышеизложенным, не представляется возможным осуществлять выдачу расписок, подтверждающих получение документов на государственную регистрацию, работниками МФЦ, до внесения соответствующих изменений в действующее законодательство.

Положительным результатом взаимодействия Управления с МФЦ является увеличение количества принятых и выданных документов, в связи с привлечением работников МФЦ для подготовки пакетов документов в программном продукте «Ассистент». Это существенно снизило напряженность при взаимодействии граждан с регистрирующим органом и послужило укреплению социального доверия к государственному органу.

Таким образом, усовершенствование технологии государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним на основе использования информационных и функциональных возможностей МФЦ, с привлечением сотрудников МФЦ к процессу регистрации и объединения функций специалистов Управления позволяет повысить эффективность и качество работ и наиболее полно, в кратчайшие сроки удовлетворить потребности населения в регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон № 210-ФЗ от 27.07.2010 г. «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».
2. Федеральный закон № 122-ФЗ от 21.07.1997 г. «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним».
3. Карпик К.А., Портнов А.М. Геопортальные решения в сфере предоставления услуг государственного кадастра недвижимости // Вестник СГГА. – 2010. – № 2 (13). – С. 46–49.
4. Ветошкин Д.Н., Ивчатова Н.С., Пархоменко И.В. Реализация принципа «Единого окна» в системе государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на недвижимое имущество на примере Новосибирской области // Вестник СГГА. – 2011. – № 1 (14). – С. 40–48.

Получено 07.09.2012

© Л.Н. Луговская, 2012

УДК 63

ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА

Анастасия Александровна Бочарова

Филиал ФГУП «Рослесинфорг» «Запсиблеспроект», 630048, Россия, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 137/1, инженер, тел.: (905)953-43-88, e-mail: b-anetsan@yandex.ru

Валерий Борисович Жарников

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры кадастра СГГА, тел. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

Рассмотрена задача рационального использования земель (РИЗ), обсуждены вопросы ее решения и сформулированы условия РИЗ лесного фонда, являющиеся основой разработки соответствующих критериев оценки РИЗ конкретных лесных (земельных) участков и лесничеств.

Ключевые слова: рациональное использование земель, критерии оценки, лесные (земельные) участки.

MAIN CONDITIONS OF RATIONAL USE OF LANDS OF WOOD FUND

Anastasia A. Bocharova

Branch «Roslesinfor» «Zapsiblesproekt», 630048, Russia, Novosibirsk, ul. Nemirovicha-Danchenko, 137/1, the engineer, tel. (905)953-43-88, e-mail: b-anetsan@yandex.ru

Valeriy B. Zharnikov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof., department of cadastre SSGA, tel. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

The task of rational use of lands (COPEs) is considered, questions of its decision are discussed and conditions of COPEs of the wood fund, the developments which were a basis of the corresponding criteria of an assessment of COPEs of specific wood (land) lots and forest areas are formulated.

Key words: rational use of lands, criteria of an assessment, wood (land) lots.

Реальное богатство страны в современных условиях оценивается не столько потенциальными запасами ее ресурсов, сколько уровнем их хозяйственного освоения.

Важнейшим регулятором этого является государственная социально-экономическая политика с ее приоритетами стабильного развития регионов, повышения благосостояния проживающего в них населения, всестороннего развития человека как личности.

Возможности решения указанных задач, как отмечает профессор Г.Г. Шалмина в своей известной работе [1, с. 4], неоднократно подтверждает

практика ряда государств, обусловленная ориентацией на «объективные факторы выбора стратегии дальнейшего развития: дефицитность территории, природный ресурсно-сырьевой потенциал, культурные традиции народов, научно-технический прогресс и т. д.».

Анализ институционального потенциала управления в исторической ретроспективе отчетливо показывает [1], что его эффективность определяется, прежде всего, созданием условий, необходимых и достаточных для формирования и развития процесса достижения поставленной цели. Одной из таких целей, на наш взгляд, является завершение земельной реформы, начатой более 20 лет назад. Не обсуждая ее траекторию развития, отметим важность и нужность решенных на ее пути задач. Остались и нерешенные, среди которых особое место занимает комплексная проблема рационального использования и охраны земель, в современной трактовке [2] рационального освоения лесов. Остановимся на обсуждении данного вопроса.

Проблема и задачи рационального использования земель (РИЗ), в том числе земель лесного фонда, специалистам хорошо известны [2–12]. Основные направления лесной политики приведены на рис. 1. Существует разное понимание сути РИЗ и целый ряд разработок по данной теме. Четко, с большим вниманием проблема РИЗ рассмотрена в первом издании учебника «Земельное право» его автором профессором Б.В. Ерофеевым [3], посвятившим этой теме отдельный раздел. В учебнике [3, с. 292] отмечается, что «рациональное использование земель является главной задачей российского земельного законодательства, а нерациональное использование пресекается законом... Однако, рациональное использование земель как главная задача земельного законодательства не раскрыто в соответствующих нормах Гражданского кодекса, не дано основных его критериев, не говоря уже о легальном понятии. Определение... содержится в государственном стандарте (ГОСТ 26640–85 Земли. Термины и определения), который не является законом, да и само определение чрезвычайно абстрактно, чтобы его использовать в правоприменительной практике... Это определение позволяет лишь уловить дух рациональности...».

В последующем учебник Б.В. Ерофеева неоднократно переиздавался, но в его последнем, десятом издании [4], уже нет рассмотренного раздела и тех замечаний автора, которые бы позволили получить новые представления о состоянии проблематики РИЗ. Остались в литературе [5, 8, 10] и прежние определения данного понятия. Тем не менее, важность решения в области рационализации и оптимизации использования земель сомнению не подвергается. Об этом, в частности, говорят работы видных представителей землеустроительной науки [6–9], защищаемые юридические диссертации [2, 13], отдельные статьи Земельного и Лесного кодексов РФ [14, 15], находится данная тема и в поле зрения авторов [19, 20, 21, 22] настоящей статьи.



Рис. 1. Основные направления лесной политики

В своем докладе на юбилейной конференции ГУЗа [9, с. 86] академик РАСХН, министр сельского хозяйства и продовольствия РФ в 1991–1997 гг. В.Н. Хлыстун подчеркнул, что «государство должно не только отслеживать состояние земельных ресурсов, но и активно влиять на процесс рационального их использования и охраны. При этом последовательное и целенаправленное влияние может быть только на основе прогнозирования событий и планирования мер, обеспечивающих решение поставленной задачи».

Рациональное использование особенно актуально для земель наиболее ценных категорий, к каковым относятся земли лесного фонда и наиболее важная их часть – лесные земли. Ценность таких земель, а это более 700 млн. га и произрастающих на них лесов, расчетная лесосека в которых превышает

630 млн. м³, очевидна. На рис. 2 представлена структура земельного фонда РФ по категориям земель, на рис. 3 – структура земель лесного фонда.

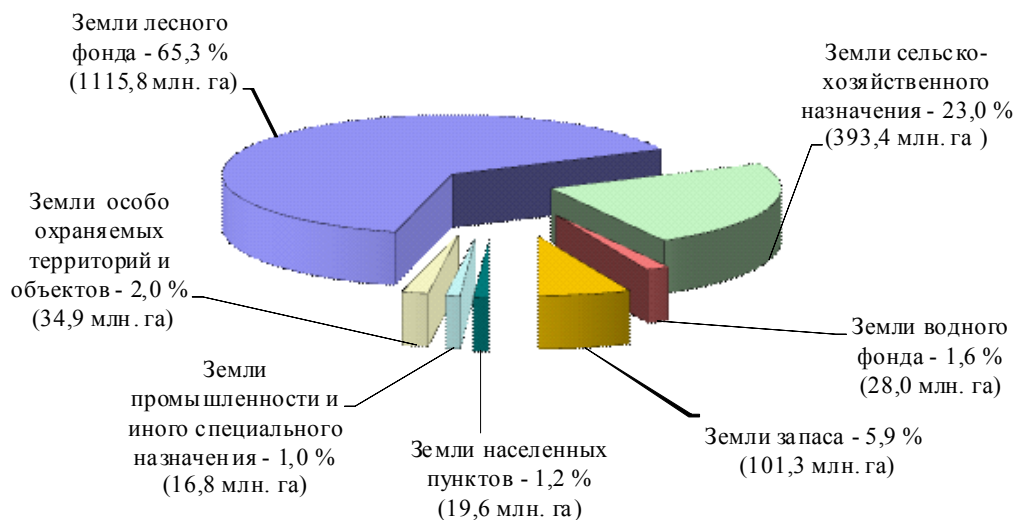


Рис. 2. Структура земельного фонда РФ по категориям земель (на 01.01.2011 г.)

Для многих лесных стран мира лесное хозяйство и лесная промышленность являются или в скором времени будут являться факторами экономической стабильности, а градообразующая роль лесных производств во многом компенсирует в общественном сознании негативные последствия вырубki лесов и загрязнения окружающей среды продуктами переработки древесины. К сожалению, и здесь следует отметить сегодняшнюю слабость отечественных позиций, особенно в части создания лесной инфраструктуры и глубокой переработки продуктов леса. Все вышесказанное определяет актуальность задач РИЗ как в общей постановке, так и для земель лесного фонда.

Перейдем к содержательной части статьи относительно условий и обусловленных ими критериев рационального использования. По поводу последних профессор Б.В. Ерофеев [3] отмечал необходимость использования количественного и качественного критериев, первый из которых отражал бы экономное использование земли, выражающееся также в рациональном совмещении размещаемых на ней объектов, а второй «обеспечивал» бы производительную способность почв как главного средства производства сельскохозяйственной (добавим – и лесной) продукции. Реализация второй задачи, по мысли Б.В. Ерофеева, обеспечивается правовым установлением обязанностей землепользователю поддерживать плодородную силу земли и ограничивать нецелевое использование сельскохозяйственных (и лесных) угодий. Стержнем подобной земельной политики является приоритет земель сельскохозяйственного и

«лесного» назначения. В этой связи следует еще раз отметить особую роль юридической науки и практики в вопросе о РИЗ, а также авторов упомянутых ранее работ [2, 3, 6–9, 12], по существу определивших необходимость формирования системы условий и соответствующей таким условиям системы показателей (критериев) РИЗ. Б.В. Ерофеев [3, с. 296] по данному вопросу так подводит итог: «таким образом, понятие РИЗ включает в себе как общее для использования всех земель понятие, так и специфическое для определенных категорий земель. Правила рациональности, в силу этого, включают в себя общие и особенные правила...».

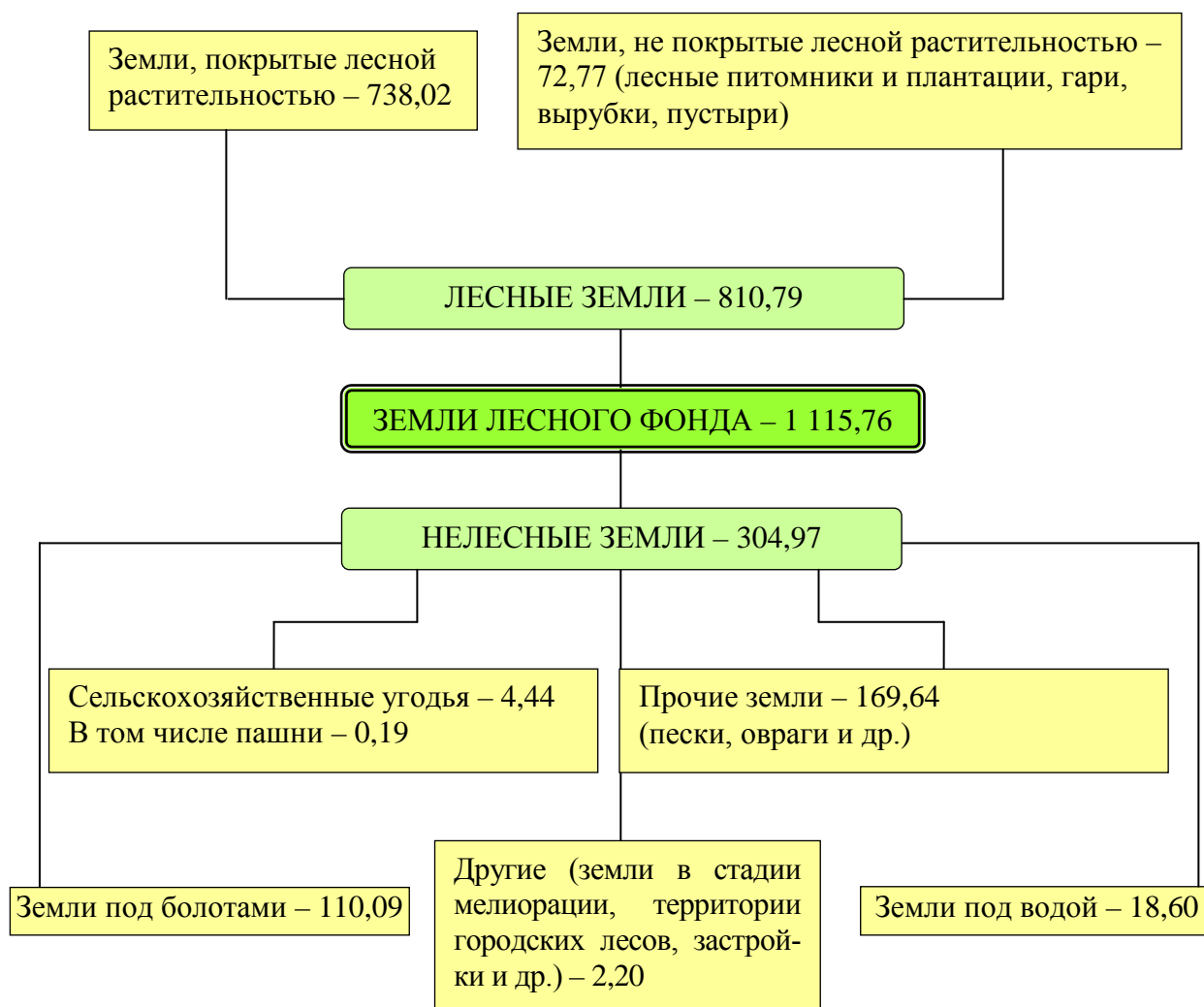


Рис. 3. Структура земель лесного фонда, млн. га (на 01.01.2011 г.)

Завершая наше введение в проблему, укажем, что наш объект исследования – лесные земли и произрастающие на них леса – мы рассматриваем с трех позиций: как объект правового регулирования, как важнейший природный ресурс и как элемент экономической сферы. На рис. 4 показана структура учета земельных и лесных ресурсов на землях лесного фонда.

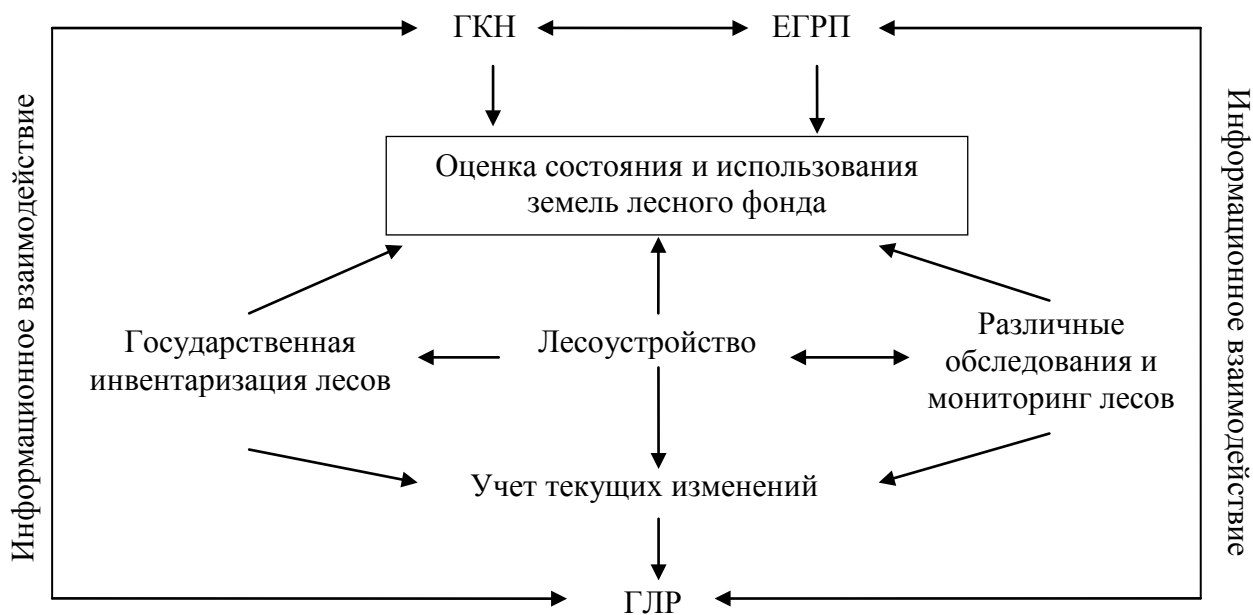


Рис. 4. Структура учета земельных и лесных ресурсов на землях лесного фонда

С учетом проведенного анализа состояния обсуждаемой проблемы в качестве основных, наиболее общих правовых условий РИЗ – условий первой группы, примем следующие положения:

- свобода хозяйствования на земле;
- целевое использование земель с приоритетом сохранения земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда;
- использование льгот и преимуществ для поощрения землепользователей, реализующих современные программы РИЗ;
- устранение нарушений правил РИЗ, причин и условий их невыполнения;
- обязательность проведения государственного кадастрового учета, регистрации прав и мониторинга земель;
- своевременная корректировка системы регулирования земельных и имущественных отношений.

На основании анализа экономических источников [1, 6–8, 11, 12, 16–18] и избранной нами концепции в качестве условий второй группы – экономических, примем следующие положения:

- лесные земли и произрастающие на них леса есть важный элемент экономической сферы, оцениваемый как системой относительных (баллы, классы и др.), так и абсолютных показателей в натуральном и денежном выражении;
- как элемент экономической системы лес представляет собой совокупность природных благ (ресурсов и функций), широко востребованных

обществом и его гражданами с целью удовлетворения материальных и духовных потребностей, поэтому все лесные блага обладают потребительной стоимостью, могут получать сопоставимые между собой экономические оценки и быть сертифицированы.

Основные принципы рационального использования земель лесного фонда изображены на рис. 5.



Рис. 5. Основные принципы рационального использования земель лесного фонда

С точки зрения природопользования лесные земли и произрастающий на них лес есть саморегулирующая экологическая система, состоящая из элементов почвенного, растительного и животного мира, взаимодействующих с гидро- и атмосферой, объединенных обменом веществ, потоками энергии и информации и требующих для своего существования особых условий. К наиболее принципиальным из них, экологическим условиям рационального использования лесных земель и лесов, отнесены следующие положения:

– лесные экологические системы подлежат обязательной охране, лесопатологическому и другим видам экологического мониторинга, результаты

оценки которых должны быть основой проведения необходимых и достаточных по содержанию и объемам лесохозяйственных мероприятий;

– любое экологическое правонарушение, приводящее к ухудшению состояния лесных экосистем, выражающегося в заметном сокращении объема лесных благ, должно получать адекватную правовую оценку, а его негативные последствия должны быть устранены с возмещением нанесенного ущерба, потерь и убытков.

Сформулированные основные условия рационального использования лесных земель и произрастающих на них лесов откровением для специалистов не являются, но определяют новый подход не столько в оценке РИЗ абстрактных территорий, сколько конкретных лесных (земельных) участков. Поэтому следующий шаг в реализации подхода – формирование адекватной системы критериев. Пример этому дан в программе [17] устойчивого управления отечественными лесами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шалмина Г.Г. Предпроектное обоснование прогнозирования экономики: монография. – Новосибирск: Изд-во НГОНБ, 2010. – 480 с.
2. Конокотин Д.Н. Юридические основы рационального использования и охраны земель: автореферат дис. канд. юридич. наук. – М., 2006. – 21 с.
3. Ерофеев Б.В. Земельное право: учеб. для вузов / под ред. академика Г.В. Чубукова. – М.: Новый Юрист, 1998. – 544 с.
4. Ерофеев Б.В. Земельное право России: учеб. для вузов. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Эксмо, 2008. – 528 с.
5. Крассов О.И., Петрова Т.В., Тарло Е.Г. Толковый словарь земельного права. – СПб.: Изд-во «Юридический центр Пресс», 2004. – 308 с.
6. Земельный вопрос / Е.С. Строев, С.А. Никольский, В.И. Кирюшин и др.; под ред. Е.С. Строева. – М.: Колос, 1999. – 536 с.
7. Теоретические и методические положения управления земельными ресурсами и формирования системы государственного земельного кадастра: монография / под ред. А.А. Варламова // Итоги научно-исследовательской работы ГУЗа в 1996–2000 гг. – М.: ГУЗ, 2001. – 300 с.
8. Волков С.Н. Землеустройство. В 7 т. Т. 1. Теоретические основы землеустройства: учеб. пособие. – М.: Колос, 2001. – 496 с.
9. Хлыстун В.Н. Дискуссионные проблемы развития земельных отношений в России // Землеустроительная наука и образование России в начале третьего тысячелетия; сост. С.Н. Волков, А.А. Варламов. – М.: ГУЗ, 2004. – С. 82–91.
10. Нагаев Р.Т. Недвижимость: энциклопедический словарь. – Казань: Изд-во «Идел-Пресс», 2005. – 1 136 с.
11. Чилимов А.И., Кожухов Н.И., Рукосуев Г.Н. Рациональное использование лесных земель. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 192 с.
12. Чилимов А.И. Рациональное использование лесных земель: автореферат дис. докт. сельск.-хоз. наук. – М., 1991. – 56 с.
13. Быковский В.К. Правовое регулирование использования лесов на землях лесного фонда: автореферат дис. канд. юридич. наук. – М., 2008. – 31 с.
14. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001 г. № 136 (ред. от 28.07.2012 г.) / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].

15. Лесной кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200 (ред. от 28.07.2012 г.) / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
16. Лебедев Ю.В. Оценка лесных экосистем в экономике природопользования. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2011. – 574 с.
17. Курбанов Э.А., Яковлев И.А. Лесоустройство. Международные аспекты устойчивого управления лесами: учеб. пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 180 с.
18. Лямеборшай С.Х. Методические основы составления лесных планов в субъектах Российской Федерации // Лесное хозяйство. – 2009. – № 6. – С. 12–16.
19. Жарников В.Б., Щукина В.Н. Технологические решения проведения рекультивационных работ на нефтезагрязненных территориях традиционного природопользования (по материалам ХМАО-Югра) // Геодезия и картография. – 2011. – № 10. – С. 34–38
20. Бочарова А.А. Проблема рационального использования земель лесного фонда // Сборник научных трудов аспирантов и молодых ученых Сибирской государственной геодезической академии / под общ. ред. Т.А. Широковой. – Новосибирск, 2008. – Вып. 5. – С. 58–62.
21. Бочарова А.А. Постановка на государственный кадастровый учет земель лесного фонда: проблемы и решения // Вестник СГГА. – 2012. – № 1 (17). – С. 88–93.
22. Жарников В.Б., Щукина В.Н. Обеспечение условий устойчивого землепользования в проектах разработки месторождений на территориях традиционного природопользования // Вестник СГГА. – 2012. – № 1 (17). – С. 72–78.

Получено 14.09.2012

© А.А. Бочарова, В.Б. Жарников, 2012

УДК 504:574

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СУДЬБЫ ЗЕМЛИ

Михаил Абрамович Креймер

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел.: (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

Предложена модель регламента составления схемы территориального развития по локальным технико-экономическим, экологическим и гигиеническим проектам. Комплексный анализ формирует оптимизацию развития территории как социально-экономический кластер. Категории землепользования обосновывают экстерналии, а в совокупности судьбу отдельных участков субъекта Федерации. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза приобретают основы доказательства выводов.

Ключевые слова: схема территориального планирования, категории землепользования, санитарно-эпидемиологические требования.

ECONOMIC TASKS OF TERRITORIAL PLANNING AND ECOLOGICAL REASONS FOR DESTINY OF THE EARTH

Mikhail A. Krejmer

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Assoc. Prof., department of ecology and nature management SSGA, tel. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

The model of regulations of creation of STP according to local technical and economic, ecological and hygienic projects is offered. The complex analysis creates optimization of development of the territory as a social and economic cluster. Categories of land use prove eksternaliya, and in aggregate destiny of separate sites of the subject of federation. OVOS and ecological examination purchase bases of the proof of conclusions.

Key words: scheme of territorial planning, category of land use, sanitary-and-epidemiologic requirements.

Территориальное планирование (ТП) следует рассматривать как пространственно-временное моделирование поведения государства для сохранения общества в исторически приобретенной им экологической нише [1].

Территориальное планирование для развития моделей прогнозирования

Между двумя векторами роста и развития государства установлены универсальные пропорции, содержащие качественный (системный) переход, играющий доминирующую роль в международной политике.

Сохранение масштаба пространства для поведения социальной группы способствует устойчивому функционированию во времени и переходу на новый уровень в процессе развития (табл. 1). Поэтому административно-

территориальное деление и экономические задачи не должны быть стеснены или размыты при управлении государством. Срок действия документов ТП должен быть приближен к жизнедеятельности макроэкономических структур.

Таблица 1

Физические закономерности общественного развития [2]

Уровни общественной организации	Масштаб пространства, км	Масштаб времени, годы
Цивилизации	10 000	10 000
Государства	1 000	1 000
Макроэкономические структуры	100	10–100
Социальные образования	1–10	1–10

Движущей силой социальных образований является население, способное выполнять работу определенной профессии, свойственной культурному и возрастному состоянию человека. Такой вид деятельности находится в пределах 30 ± 10 лет после взросления и получения профессиональных навыков. За это время труженик может создать экономический потенциал государства, которым в полной мере воспользуется следующее поколение. Первое социальное образование не успевает закончить формирование макроэкономической структуры, а материальная неудовлетворенность новой может привести к желанию все начать сначала и по-своему.

Поэтому территориальное планирование должно быть направлено на воплощение идей прогнозирования, основанных на имеющейся ресурсной базе, сложившихся уровнях общественных организаций, экстерналий, и охватывать не менее 3-4 этапов развития макроэкономической структуры.

Территориальное планирование для создания региональной экономики

В нормативно-методических документах ТП к полномочиям Российской Федерации (РФ) относятся схемы ТП объектов, располагаемых на землях промышленности, энергетики, обороны, транспорта, а на землях населенных пунктов – только в части высшего образования и здравоохранения (статья 10 Градостроительного кодекса РФ, ФЗ-190). К полномочиям субъектов Федерации РФ относятся схемы ТП транспорта, объектов образования, физкультуры и спорта, здравоохранения и систем безопасности жизнедеятельности (статья 14, ФЗ-190). К полномочиям муниципальных образований относятся схемы ТП муниципальных районов, генеральные планы поселений и генеральные планы городских округов (статья 18, ФЗ-190).

Выделение субъектов Российской Федерации (СРФ) обусловлено историческими процессами в нарушение единства природных комплексов. Только на этом уровне управления может быть создана эффективная экономика, использующая природный ресурсный и экологический потенциал.

Ограничения и не измеряемые преимущества экологической ниши приведены автором в таблице биогеохимического различия биосферы и техносферы [3]. Экономика страны зависима от экстерналий, характеристика которым должна быть дана в документах ТП, вне границ административно-территориального деления.

1. Экологические проблемы образуются в результате экономических ограничений в биогеохимической деятельности человека. Различие этих процессов обуславливает экономическое могущество государства и создает проблемы негативного влияния на окружающую среду.

2. Санитарно-эпидемиологические требования, определенные для циклических химических элементов, способствовали созданию эффективной экономики не в ущерб здоровью человека.

3. В настоящее время общество находится на грани, когда известные методы регулирования природопользования не отвечают возросшим масштабам и токсикологическим свойствам используемых химических элементов. Характеристика биосферы и человека (общества) свидетельствует об существенном различии как планетарной функции, так и системы саморегуляции. Природные (экологические) закономерности существенно отличаются от техногенных и социальных (антропогенных). Поэтому нет основания говорить об экологизации производства и общества на единой методологической основе и гармонизации их развития.

Природные факторы местности являются регламентами к строительству и эксплуатации объектов в части: геофизики опасных природных воздействий (СНиП 22-01–95); строительной климатологии (СНиП 23-01–99) и требований к строительству в сейсмических районах (СНиП II-7–81*).

Эффективная экономика, учитывающая экстерналии региона и санитарно-эпидемиологические требования муниципальных образований, может быть создана в пределах всего пространства субъекта Федерации.

Территориальное планирование для комплексного развития субъекта Федерации

Для разработки и осуществления мер по обеспечению комплексного социально-экономического развития субъекта Федерации (статья 21 Федерального закона об общих принципах организации ... государственной власти субъектов РФ, ФЗ-184) необходимо руководствоваться экологическими закономерностями. Экологию, по сравнению с эволюционной экономикой, следует рассматривать как сукцессию, состоящей из развивающейся и зрелой стадий. По достижению зрелой стадии создаются условия для нового развития без гибели, а в виде возрождения, самообновления.

Эколого-экономическая сукцессия создается государством через 7 категорий землепользования. Как геоэкологические элементы, они образуют следующую эволюционную последовательность. После образования круговорота воды в природе, называемого землями водного фонда, появились условия для устой-

чивого существования растительности, называемые землями лесного фонда, в которых поселился животный мир. В последующем на этих землях человек в своих интересах установил особо охраняемые природные территории. Территории с благоприятной средой обитания стали землями населенных пунктов, а плодородные – землями сельскохозяйственного назначения. Наличие полезных ископаемых и территорий, выгодных для инженерного строительства – земли промышленности, транспорта, связи.

Земли водного фонда с дождями и почвенной влагой охватывают практически всю планету. Зонирование флоры и фауны зависит от климата. Удобных земель для проживания и земледелия не так много, чтобы они теснились под расширением земель промышленности. Полезные ископаемые, очевидно, находятся всюду, что приводит к конфликту интересов. В совокупности 7 категорий землепользования образуют «слоеный пирог», интерес к которому различен в рыночных условиях и нуждается в правовом регулировании.

Для комплексного социально-экономического развития субъекта Федерации необходима схема ТП, интегрирующая узаконенные ранее типы и виды хозяйствования по категориям землепользования.

Земли водного фонда. Водный кодекс (ФЗ-74) поделил территорию России на 20 бассейновых округов, в которых выделяются гидрографические районы и водохозяйственные участки, необходимые для разработки схемы рационального использования и охраны водных ресурсов. По берегам рек устанавливаются водоохраные зоны. Эти региональные регламенты ограничивают строительство и устанавливают нормы допустимого воздействия на водные объекты при сбросе сточных вод.

Эффективность предпринимательской деятельности будет зависеть от соблюдения всеми комплексной схемы охраны и рационального использования водных ресурсов. Разрешение на строительство любых объектов будет зависеть от принятых водохозяйственных участков, норм предельно допустимого воздействия на водные объекты. Важным является выявление аридных зон для строительства полигонов захоронения отходов, водосборных бассейнов, формирующих сток главной реки.

Земли лесного фонда в интересах настоящих и будущих поколений поделены на леса, выполняющие защитные функции, эксплуатационные и резервные. В Лесном кодексе (ФЗ-200) определены правила районирования лесов, выделения лесничеств и лесопарков. Основным документом является лесохозяйственный регламент, определяющий правила использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, виды разрешенного использования лесов; возрасты рубок, расчетную лесосеку, сроки использования лесов. Этими правилами формируются региональные преимущества и экологические ограничения, приводящие к дополнительным градостроительным решениям.

Особо охраняемые природные территории включают следующие территориальные образования: государственные природные заповедники, в том числе биосферные; национальные парки; природные парки; государственные природ-

ные заказники; памятники природы; дендрологические парки и ботанические сады; лечебно-оздоровительные местности и курорты; земли природоохранного, рекреационного и историко-культурного назначения.

Эффективность предпринимательской деятельности будет зависеть от соблюдения всеми хозяйствующими субъектами в интересах населения и биосферы в целом принципов сохранения естественного генетического фонда, определяющего зоонозы и антропонозы.

Земли населенных пунктов могут включать другие категории землепользования, организованные в генеральном плане как функциональные зоны. Несмотря на различные классификации, применяемые на землях населенных пунктов (санитарно-гигиенические, градостроительные), сохраняется геоэкологическое проектирование и экспертиза по охране атмосферного воздуха, воды водоемов, используемой в питьевых целях, санитарной очистки территории, проектирования полигонов по захоронению твердых бытовых отходов.

Поселение через круговорот ресурсов жизнеобеспечения выходит за черту города и формирует следующие пригородные земли. Выше по течению реки – водозабор и зоны санитарной охраны; ниже по течению – участок разбавления и перемешивания сточных вод. Аридные (бессточные) участки для полигонов промышленных и бытовых отходов, размещения иловых площадок, полей ассенизации, скотомогильников исторически размещаются за пределами черты, с учетом господствующей розы ветров. Однако эти экологические элементы генерального плана не отражены в нормативах проектирования.

Земли сельскохозяйственного назначения наиболее многочисленные и неразрывно связанные с биосферными процессами. Сельскохозяйственная деятельность человека усиливает миграцию химических элементов и вносит чужеродные в виде удобрений и ядохимикатов. На самих землях становятся актуальными проблемы истощения плодородия, деградации и химического загрязнения.

Земли промышленности включают не только территории с полезными ископаемыми и промышленными объектами, но и транспортные магистрали, средства связи. Эти объекты расположены «среди» земель водного и лесного фонда. Они условно отделены от особо охраняемых природных территорий, земель населенных пунктов и сельскохозяйственного назначения, однако прочно связаны миграцией химических веществ. Поэтому для сосуществования на смежных территориях промышленные объекты в проектной документации должны иметь следующие экологические разделы: а) проекты нормативов предельно допустимых выбросов вредных веществ в атмосферный воздух (ПДВ), б) проекты нормативов предельно допустимых сбросов сточных вод в водоемы (ПДС), в) проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).

Для их разработки необходимы экологические показатели самоочищающей способности окружающей среды и санитарно-эпидемиологические требования к размещению оборудования и его эксплуатации. При составлении схемы ТП важно руководствоваться санитарно-гигиеническими нормативами пре-

дельно допустимых концентраций, критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.

Раздельный анализ по 7 категориям землепользования на территории субъекта может быть эффективным на основе правдоподобных рассуждений в геоэкологических исследованиях [4]. Совместный анализ этих категорий важен для осуществления мер по обеспечению комплексного социально-экономического развития субъекта Российской Федерации, проведения единой государственной политики в области ... здравоохранения, ... и экологии (статья 21, ФЗ-184). Схема ТП должна содержать выводы об участках, благоприятных для строительства, или имеющие экологические или санитарно-эпидемиологические ограничения. Они также становятся объектом финансирования мероприятий, предусмотренных статьей 26.3, п. 2. ФЗ-184.

Социально-экономическая эффективность предпринимательской деятельности и качество среды обитания населения будут зависеть от соблюдения установленных категорий, участков и экстерналий в виде норм и правил хозяйствования, плотности размещения объектов, имеющих выбросы и сбросы загрязняющих веществ.

Территориальное планирование для благоприятной среды обитания человека

Муниципальное образование является единицей градостроительной деятельности, включающей различные поселения, для функционирования которых на принципах самоуправления необходимы функциональные зоны.

Многообразие интересов различных народов и использование территорий их проживания сводится к сохранению здоровья, для чего по 17 видам деятельности как индивидуума, так и отдельных коллективов предусмотрены санитарно-эпидемиологические требования (О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, ФЗ-52, глава 3). Для законодательного подхода благополучие человека обеспечивается государственным санитарно-эпидемиологическим нормированием (статья 2, ФЗ-52). Приведенная система в определенных ситуациях и обстоятельствах носит консервативный, а в некоторых случаях ограничительный или запретительный характер, что неизбежно входит в противоречие с первичным накоплением капитала в период становления рыночных отношений. Чтобы исключить крайние варианты развития, необходимо в схемах ТП всех уровней и генеральных планов строительства поселений соблюдать санитарные нормы и правила.

Охрана атмосферного воздуха на территории населенных пунктов осуществляется в соответствии с гигиеническими требованиями к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест (СанПиН 2.1.6.1032–01) и обязательной организацией санитарно-защитных зон и санитарной классификацией предприятий, сооружений и иных объектов (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03). Гигиенические требования к атмосферному воздуху (статья 20, ФЗ-52) также приводят к зонированию территории поселения по допустимому содержанию ин-

гредииентов в атмосферном воздухе, что должно учитываться при функциональном зонировании территории поселения.

Гигиена воды водоемов обеспечивается при установлении двух категорий водопользования, места спуска сточных вод и контроля качества самоочищения до санитарно-гигиенических норм. Регламент приведен в гигиенических требованиях к охране поверхностных вод (СанПиН 2.1.5.980–00). Для сохранения качества питьевых вод путем снижения риска аварий создаются зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения (СанПиН 2.1.4.1110–02).

Важными элементами гармонизации гигиенических нормативов водопользования (СанПиН 2.1.5.980–00) с экологическими требованиями к водным участкам Водного кодекса РФ являются показатели состава и свойств воды, сохранение самоочищающей способности водоемов на отдельных участках. В гидрографических районах важна гармонизация между водоохранными зонами и зонами санитарной охраны источников водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1110–02). Несмотря на различные способы организации по берегам рек водоохранных зон и зон санитарной охраны, не совпадающих юридических границ регулирования, общий результат направлен на приоритетное водопользование человека, что обеспечивает приемлемое качество вод и для других водопользователей. Большинство рек России обустроено населенными пунктами, искусственными водохранилищами и подчиняется положению статьи 18 (ФЗ-52), что снижает возможности моделей хозяйствования, предусмотренных статьей 38 Водного кодекса РФ.

Гигиена почвы включает выполнение гигиенических требований к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления (СанПиН 2.1.7.1322–03).

Для создания благоприятной среды обитания человека в схеме ТП необходимо развить Положение о гармонизации строительной и средозащитной деятельности на принципах сохранения здоровья человека [5]. Гармонизация интересов и условий должна приводить к созданию сбалансированной экономики и снижению коммунальных и бытовых услуг.

Важно в положении о территориальном планировании поселения для каждой территориальной зоны детализировать систему санитарных правил, норм, гигиенических нормативов, методических указаний и рекомендаций для конкретизации функционального зонирования и включения выводов социально-гигиенического мониторинга в градостроительные регламенты – «виды разрешенного использования земельных участков, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе их застройки и последующей эксплуатации объектов капитального строительства, предельные (минимальные и (или) максимальные) размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства, а также ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства» (статья 1, ФЗ-190). Градо-

строительные регламенты должны содержать инженерно-строительные и архитектурно-планировочные решения по достижению санитарно-эпидемиологических требований.

Достижение благоприятных демографических показателей и здоровья индивидуума возможно при совместном управлении гигиеной, социальной гигиеной, демографией и медициной [6]. Решение задач здравоохранения осуществимо только на муниципальном уровне.

Судьба земли, ОВОС и экологическая экспертиза

Для получения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) необходимо фрагментарный анализ по 7 категориям землепользования свести к единой картосхеме субъекта федерации. Для этого территория субъекта Федерации разбивается на клетки, числом не менее чем количество районов. Такой условный прием интегрирования в экологических исследованиях приемлем, так как не представляется возможным определение ареала влияния (загрязнения) или антагонизма, или патологической кумуляции, особенно во времени. При интеграции всех категорий землепользования определяются территории экологического бедствия или экологического риска путем установления количества таких наложений установленных объектов в выделенной клеточке. Устанавливаются следующие территории: 1) участки, где отсутствует информация и необходимы дополнительные экологические изыскания; 2) участки, где сосредоточены все узаконенные категории землепользования, создающие противоречивые модели хозяйствования; 3) участки, где несколько моделей (до 3) непротиворечивого хозяйствования; 4) участки, где несколько моделей (более 3) противоречивого хозяйствования, но возможно размещение некоторых объектов [7].

Приведенные экологические изыскания и технико-экономические воплощения санитарно-гигиенических требований являются основой бизнес-плана. В дальнейшем пользователи схем ТП должны знать, какие из перечисленных требований реализуются на стадии проектирования, согласования проекта, капитального строительства, а какие будут формировать затратную функцию на стадии эксплуатации, где и при каких обстоятельствах будет необходимо проведение экологического аудита и страхования.

Большинство знаний по созданию безопасной среды жизнедеятельности человека носят эмпирический (опытный) характер. Законодательно они оформлены в виде декретов, с правилами, допускающими незначительные региональные отклонения. В настоящее время ОВОС носит описательный характер, так как не определяются пространственные и временные масштабы влияния техносферы на биосферу. Поэтому санитарно-гигиенические требования выполняются на стадии проектирования промышленных и бытовых объектов, а экологические требования – при разработке схемы ТП субъекта Федерации.

Преобразование природных комплексов, как в сторону деградации, так и облагораживания приводит к изменению не только биогеохимических закономерностей в неопределенных масштабах, но и к изменению юридического ста-

туса. Эта правовая норма была актуальной в римском праве и рассматривается в земельном кодексе РФ (ФЗ-136, статья 1) «5) единство судьбы земельных участков и прочно связанных с ними объектов, согласно которому все прочно связанные с земельными участками объекты следуют судьбе земельных участков, за исключением случаев, установленных федеральными законами».

В каждой категории землепользования устанавливаются участки, которым помимо регламента хозяйствования необходимо определить статус: а) изменения таковы, что участок земли должен следовать инженерно-техническим преобразованиям; б) инженерно-технические изменения участка земли допустимы в пределах не нарушения сложившихся биогеохимических закономерностей; в) равный статус природных участков и расположенных на них объектов, нарушение которого делает затратной экономику или приводит к разрушительным процессам за пределами рассматриваемого участка.

Понять процесс формирования судьбы земли возможно только на примере стратификации отдельных административно-территориальных образований по категориям землепользования (табл. 2). К настоящему времени стратификация страны по категориям землепользования складывается стихийно, несмотря на то, что этот процесс формирует будущие экономические экстерналии. Так, например, хозяйственная деятельность по водному фактору в Новосибирске зависит от наполнения водохранилища за счет таяния снега в Горном Алтае.

Таблица 2

Стратификация отдельных административно-территориальных образований по категориям землепользования (сумма по строке 100 %)

Уровни анализа и принятия управленческих решений	Особо охраняемые природные территории	Земли лесного фонда	Земли водного фонда	Земли населенных пунктов	Земли сельскохозяйственного назначения	Земли промышленности	Земли запаса
Российская Федерация	2,0	64,6	1,6	1,1	23,5	1,0	6,1
Сибирский Федеральный округ	3,1	67,1	1,2	0,5	19,7	0,6	7,7
Новосибирская область	0,009	25,3	3,3	1,5	62,7	0,7	6,5

Категории землепользования и кадастровый учет позволяют установить баланс взаимодействия природы и общества на различных уровнях социально-экономической иерархии. Если принять, что границы страны, федеральных ок-

ругов и субъектов историчны, т. е. образованы по политическим мотивам, то единственным способом минимизации экологических издержек является установление в схемах ТП и генпланах поселений предельной территориальной структуры, соответствующей жизнедеятельности человека, а не только коммерческой выгоде за счет уплотнения среды его обитания.

Историческое суждение о взаимодействии природы и общества дает генеральное направление при разработке схемы ТП, проведении оценки воздействия на окружающую среду (Об охране окружающей среды, ФЗ-7, статья 32) и экологической экспертизе (ФЗ-174). Устанавливать соответствие проектных решений экологическим требованиям (статья 1 ФЗ-174) можно только в рамках каждой отдельной категории землепользования. Экологическая экспертиза [8] хозяйственного участка или природного комплекса в целом должна: а) давать оценку предельного насыщения различными производствами и объектами категорий землепользования; б) оценивать изменение структуры категорий землепользования в пределах природного комплекса; в) обосновывать предложения интенсивности и масштабов природопользования в социальных образованиях, включающие демографические и гигиенические интересы.

Приведенные положения должны составить содержание государственной (постановление Правительства РФ от 5.03.2007, № 145) и негосударственной (31.03.2012, № 272) экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий. Существование двух видов экспертиз обусловлено наличием различных уровней общественных организаций и экономических интересов. Объединение интересов людей перед единством биосферы должно происходить на основе общих правил о составе схем территориального планирования РФ (постановление Правительства РФ от 13.11.2006, № 680) и их совершенствовании в части ТП для развития моделей прогнозирования; ТП для создания региональной экономики; ТП для комплексного развития субъекта Федерации; ТП для благоприятной среды обитания человека. Рассматриваемые четыре вида схем территориального планирования отражают принятые в СССР отраслевой, территориальный и экологический разрез народнохозяйственного планирования, которые сохраняют актуальность и свидетельствуют о приоритете природы над обществом.

Положение о совместной подготовке проектов документов территориального планирования (постановление Правительства РФ от 16.04. 2012, № 326) обязывает выстраивать судьбу земли России и единые подходы по ОВОС и экологической экспертизе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Креймер М.А. Анализ пространственно-временного континуума в социально-экономических явлениях // Вестник СГГА. – 2011. – № 3 (16). – С. 113–124.
2. Доброчеев О.В. Физические закономерности общественного развития от тысячелетних цивилизаций до сегодняшних дней // Общественные науки и современность. – 1996. – № 6. – С. 88–100.

3. Креймер М.А. Совершенствование управления природопользованием на основе био-геохимических процессов в экологии // Вестник СГГА. – 2011. – № 2 (15). – С. 97–108.
4. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в геоэкологических исследованиях // ГЕО–Сибирь–2011. VII Междунар. науч. конгресс. Т. 4. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 271–275.
5. Креймер М.А. Гармонизация гигиенического нормирования с требованиями экологической и градостроительной деятельности // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сборник статей. Том I. / Под ред. Академика РАМН профессора Г.Г. Онищенко, академика РАМН профессора Потапова. – М., Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2012. – С. 523–526.
6. Креймер М.А. О доказательности рассуждений в здравоохранении // Здравоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 4. – С. 29.
7. Креймер М.А. Эффективность применения процедуры ОВОС на территории, где разрабатываются схемы территориального планирования и проводится кадастровая оценка земель // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. научн конгр., 10–20 апреля 2012 г., г. Новосибирск: Междунар. научн. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 4 т. Т. 3. – Новосибирск: СГГА, 2012 – С. 98–103.
8. Креймер М.А. Экологическая экспертиза в России: опыт, путь совершенствования и интеграции // ГЕО–Сибирь–2009. Т. 4. Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология. Ч. 2: сб. матер. V Междунар. научн. конгресса «ГЕО–Сибирь–2009», 20–24 апреля 2009 г., Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 97–101.

Получено 06.09.2012

© М.А. Креймер, 2012

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 551.511.61

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ИЗВЕРЖЕНИЯ

Татьяна Владимировна Ярославцева

Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6, кандидат технических наук, младший научный сотрудник, тел. (383)330-61-51, e-mail: TianaVY@yandex.ru

Владимир Федотович Рапута

Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 6, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)330-61-51, e-mail: raputa@sscc.ru

Предложена модель оценивания размеров частиц пепла на различных удалениях от источника вулканического извержения. На данных натурных исследований отложений тефры в окрестностях вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова) проведено численное восстановление полей характерных размеров выпавших из атмосферы частиц.

Ключевые слова: вулканическое извержение, вулканический пепел, рассеивание теплового материала, тефра.

MODELLING OF VOLCANIC ERUPTION PRODUCTS

Tatiana V. Jaroslavtseva

Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630090, Russia, Novosibirsk, prospect Akademika Lavrentjeva, 6, Ph. D, Junior scientific researcher, tel. (383)330-61-51, e-mail: TianaVY@yandex.ru

Vladimir F. Raputa

Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 630090, Russia, Novosibirsk, prospect Akademika Lavrentjeva, 6, Dr., senior researcher, tel. (383)330-61-51, e-mail: raputa@sscc.ru

A model estimating the size of the particles of ash at different distances from the source of the volcanic eruption. In these field studies of tephra deposits in the vicinity of the volcano Chikurachki (Paramushir, Kuril Islands), a numerical reconstruction of fields of characteristic size of particles precipitated from the atmosphere.

Key words: volcanic eruption, volcanic ash, volcanic ash spreading, tephra.

Введение

Дифференциация выбрасываемого во время вулканических извержений материала существенно зависит от интенсивности этих извержений и определяется протекающими взрывными процессами. При сильных вулканических взрывах происходит внезапный выброс газов либо интенсивное истечение газовой струи, что обеспечивает растрескивание и измельчение вытекающих пород. Пирокластический материал, подвергаясь воздействию ветров, разносится на сотни и тысячи километров от вулкана. Мощности пепловых накоплений на расстояниях десятков километров могут достигать дециметров и метров [1].

Поведение частиц различного размера в воздушной среде далеко не одинаково, что приводит к дифференциации пирокластического материала в процессе эксплозивных вулканических извержений. Установленные закономерности его выпадений могут быть использованы для рациональной классификации обломков. В частности, баллистические исследования позволяют установить путь движения крупных обломков пород, вероятную начальную скорость движения и т. д., что важно для правильного понимания и анализа проблемы рассеивания обломочного материала вокруг вулкана. Для описания процессов распространения и выпадения пеплового материала следует привлекать модели, учитывающие высоты туч, направление и скорость господствующего ветра, данные наблюдений о рассеивании частиц [1, 2].

1. Результаты экспериментальных исследований отложений пепла в окрестностях вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова)

Вулкан Чикурачки (1 816 м) – третий по высоте вулкан Курильских островов и самая высокая точка о. Парамушир. Чикурачки является одним из наиболее активных вулканов Курильской дуги. Мощные плинианские извержения за исторический период происходили дважды – в 1853 и 1986 г. Максимальная абсолютная высота эруптивной колонны по спутниковым данным и наблюдениям пилотов самолетов достигала 10,5–11 км (SEAN, 1986). Спутниковые изображения показывают для этого периода извержения распространение пеплового шлейфа на расстояние до 400 км от вулкана [2].

Для получения количественных данных о динамике плинианских стадий извержений 1853 и 1986 г. были изучены их пирокластические отложения. Пирокластика плинианских стадий извержений 1853 и 1986 г. представлена преимущественно тефрой, которая, благодаря широкому распространению и большой толщине, хорошо сохранилась в разрезах почвенно-пирокластического чехла. Отложения тефры извержений 1853 и 1986 г. очень похожи. Результаты измерений размеров частиц тефры в зонах выпадений приведены на рис. 1. Гistogramмы гранулометрического состава одномодальны. Отложения хорошо сортированы. Средний размер частиц тефры и суммарная мощность слоя уменьшаются с удалением от вулкана. Тефра 1853 г. несколько грубее и лучше сортирована, чем тефра 1986 г. [2].

Изопахиты и изоплеты тефры каждого извержения образуют сильно вытянутые эллипсы: 1853 г. на СВ и 1986 г. на ЮВ (см. рис. 1). Это свидетельст-

вует о том, что во время плинианских стадий обоих извержений ветер был сильным и его направление существенно не менялось. Последнее косвенно указывает также на то, что плинианские стадии были непродолжительными (условно менее суток).

2. Модель оценивания размеров частиц тefры

Результаты проведенных экспедиционных исследований показали, что выпадение пепла в исследуемых зонах о. Парамушир, в основном, произошли в составе крупных фракций частиц, обладающих весьма значительными скоростями оседания в атмосфере. Данное обстоятельство дает возможность ограничиться при построении модели реконструкции полей выпадений кинематической схемой оседания частиц пепла в направлении оси x , совпадающей с горизонтальным направлением ветра. В этом случае справедливо следующее соотношение:

$$\frac{H}{w} = \frac{x}{U} . \quad (1)$$

Здесь H – эффективная высота подъема факела; w – скорость оседания в атмосфере определенной фракции частиц; x – расстояние от вулкана, на котором происходит выпадение рассматриваемой фракции на подстилающую поверхность; U – средняя скорость ветра в слое оседания.

Турбулентную диффузию частиц в поперечном к ветру направлении опишем следующим выражением [3, 4]:

$$f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma(x)} e^{-\frac{y^2}{2\sigma^2(x)}} , \quad (2)$$

где $\sigma^2(x)$ – горизонтальная дисперсия частиц, характеризующая ширину облака частиц в перпендикулярном среднему ветру направлении.

Для непрерывно действующего источника в случае легкой примеси интерполяция $\sigma^2(x)$ имеет вид [4]

$$\sigma^2(x) = \frac{\overline{v^2} \cdot (x/U)^2}{1 + x/2UT_L} . \quad (3)$$

Здесь v – пульсация скорости ветра в поперечном к оси x направлении, T_L – лагранжев временной масштаб.

Из соотношения (3) вытекает, что при относительно небольших x , $\sigma^2(x) \sim x^2$. Для больших же удалений от источника $\sigma^2(x) \sim x$. При оседании облака тяжелых частиц горизонтальная дисперсия σ^2 зависит не только от расстояния до источника, но и от скоростей оседания этих частиц в атмосфере. В частности, для относительно больших x справедливо соотношение [4, 5]

$$\sigma^2 \rightarrow k x^{2\omega}, \quad (4)$$

где k – некоторый коэффициент пропорциональности, $\omega \geq 0,5$.

С использованием соотношения (1) и формулы Стокса $w = c d^2$ для скоростей оседания частиц в атмосфере [3] для диаметров d частиц пепла имеют место соотношения

$$d = \sqrt{\frac{w}{c}} = \sqrt{\frac{H U}{c x}}. \quad (5)$$

Тогда с учетом (1)–(5) размер частиц со скоростью оседания w , выпавших в точке (x, y) , можно описать с помощью соотношения

$$P(x, y, \vec{\theta}) = \theta_1 x^{\theta_2} \exp\left(-\frac{\theta_3 y^2}{x^{2\omega}}\right), \quad (6)$$

где $\theta_1 = \sqrt{\frac{k H U}{2 \pi c}}$; $\theta_2 = -\omega - 0,5$; $\theta_3 = \frac{1}{2k}$.

Оценка неизвестного вектора параметров $\vec{\theta}$ проводится с использованием метода наименьших квадратов [6]. Минимизируется следующий функционал:

$$J(\vec{\theta}) = \sum_{j=1}^M \left[D_j - P(x_j, y_j, \vec{\theta}) \right]^2 \rightarrow \min_{\vec{\theta} \in \Omega}. \quad (7)$$

Здесь D_j – наиболее характерный измеренный размер частиц, выпавших в точке (x_j, y_j) ; Ω – область допустимых значений вектора $\vec{\theta}$.

Замечание. Используя свойства функции $P(x, y, \vec{\theta})$, поиск минимума функционала (7) удобнее проводить в два этапа. Сначала по данным измерений размеров частиц по оси следа (т. е. при $y = 0$) определить параметры θ_1, θ_2 , а затем уже выполнить оценивание параметра θ_3 по точкам наблюдений, расположенных на периферии следа.

3. Численное восстановление зон выпадений частиц тефры одинакового размера от извержений вулкана Чукурачки 1853 и 1986 г.

На основе имеющихся данных наблюдений и модели (6) по ограниченному числу опорных точек была проведена реконструкция следа выпадений, представленная на рис. 1, 2.

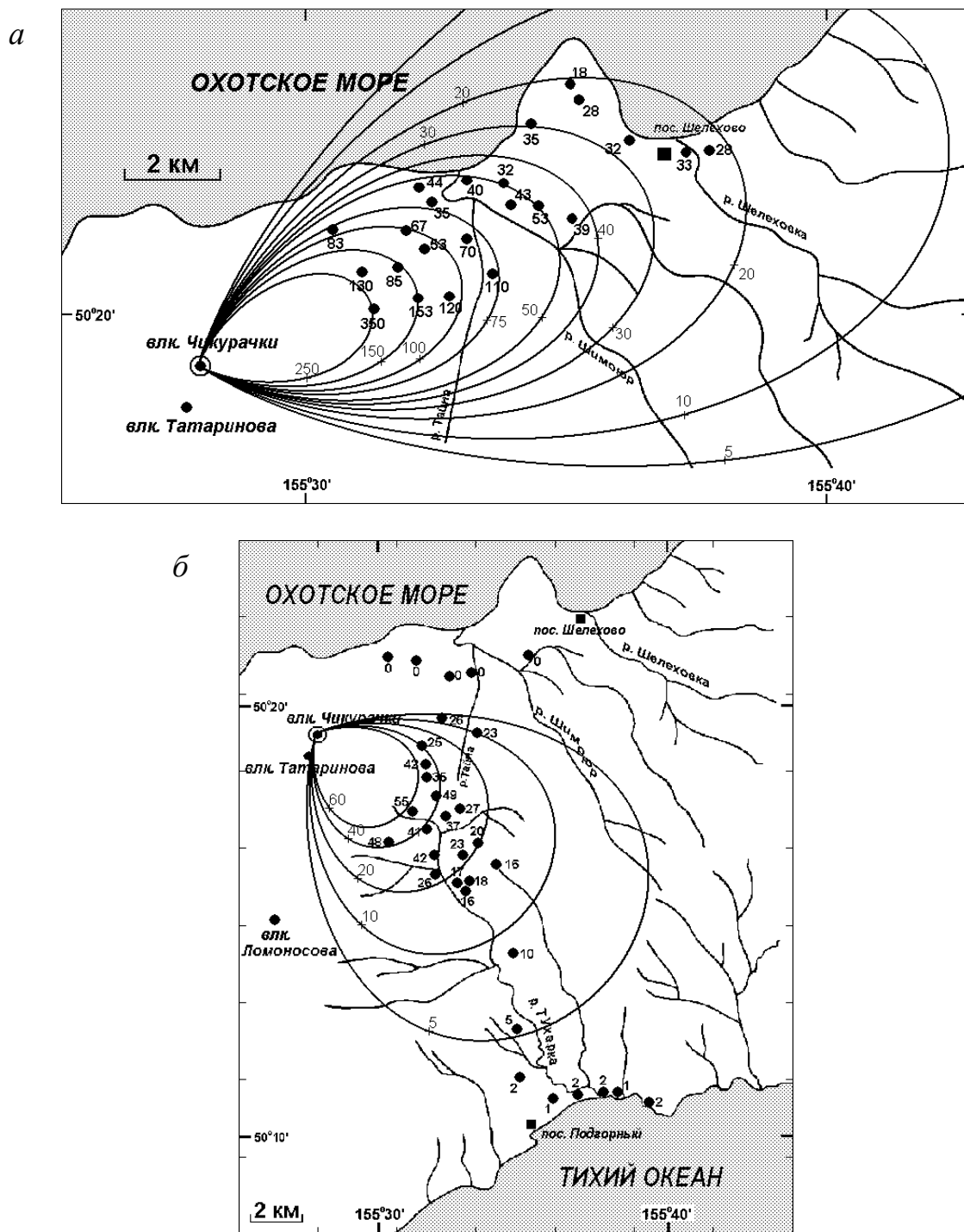


Рис. 1. Схемы отбора проб тефры в окрестностях вулкана Чикурачки: извержение 1853 г. (а), извержение 1986 г. (б). Восстановленные по модели (6) изоплеты (линии равного максимального размера частиц) тефры плиннианских стадий извержений вулкана Чикурачки; ● – точки пробоотбора, цифры рядом – размеры частиц (мм)

В соответствии с замечанием, оценивание параметров θ_1 , θ_2 с помощью модели (6) в обоих случаях проводилось по трем опорным точкам измерений,

достаточно близко расположенных к осям пеплопадов. Для оценивания параметров θ_3 также использовались по три опорные точки измерений, расположенных на различных расстояниях от осей. Оценки параметров θ_2 оказались довольно близкими для обоих извержений. Оценки же θ_3 заметно отличаются, что объясняется различием в скоростях ветра во время извержений. Соответственно это отличие проявилось в меньшей вытянутости изолиний на рис. 1, б относительно оси. Анализ рис. 2 показывает вполне удовлетворительное согласие между измеренными и численно восстановленными значениями размеров частиц тефры в точках отбора проб, прилегающих к осям пеплопада.

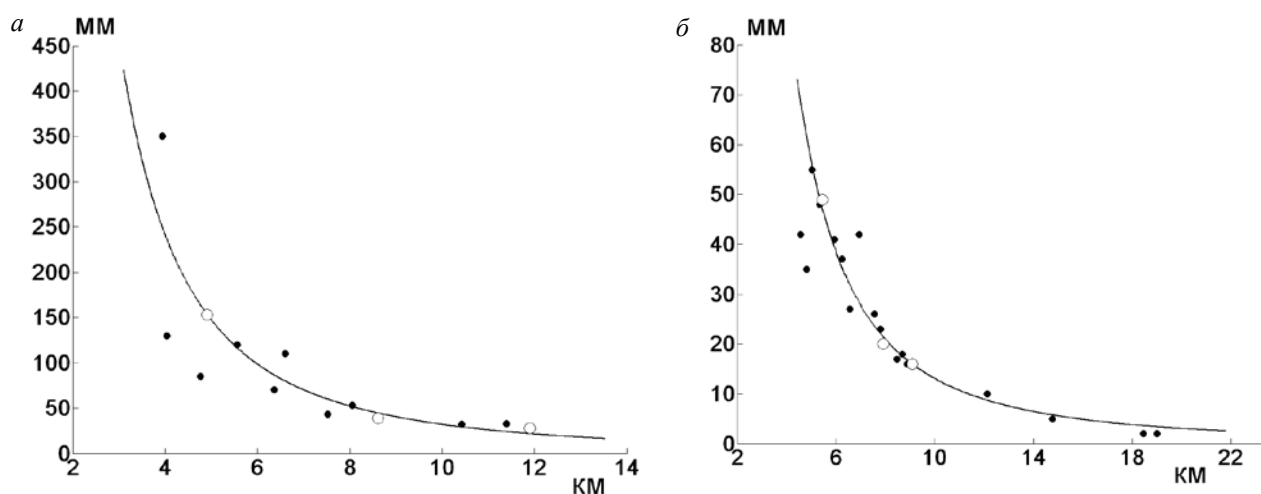


Рис. 2. Измеренные и численно восстановленные размеры частиц тефры по осям пеплопадов: извержение 1853 г. (а), извержение 1986 г. (б):
○ – опорные точки; ● – контрольные точки наблюдений

Следует отметить, что для восстановления поля выпадений может быть использовано весьма ограниченное число точек измерений. Это создает определенные преимущества при анализе имеющихся данных.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 4.4, ИП СО РАН № 84.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лучицкий И.В. Основы палеовулканологии. – М.: Наука, 1971. – Т. 1. – 480 с.
2. Исторические извержения вулкана Чикурачки (о. Парамушир, Курильские острова) / А.Б. Белоусов, М.Г. Белоусова, С.Ю. Гришин, П.В. Крестов // Вулканология и сейсмология. – 2003. – № 3. – С. 15–34.
3. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 448 с.
4. Динамическая метеорология / Под ред. Д.Л. Лайхмана. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 608 с.

5. Смит Ф.Б. Турбулентное рассеяние облака тяжелых частиц // Атмосферная диффузия и загрязнение атмосферы / Под ред. А.С. Моница. – М.: ИЛ, 1962. – С. 217–235.

6. Успенский А.Б., Федоров В.В. Вычислительные аспекты метода наименьших квадратов при анализе и планировании регрессионных экспериментов. – М.: Изд-во МГУ, 1975. –168 с.

Получено 14.06.2012

© Т.В. Ярославцева, В.Ф. Рапуца, 2012

УДК 658.567.1:662.767

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

Борис Владимирович Робинсон

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента, тел. (383)361-01-24, e-mail: eim447@gmail.com

Евгения Владимировна Катункина

Новосибирский государственный университет экономики и управления, 630099, Россия, г. Новосибирск, ул. Ломоносова, 56, доцент кафедры ТОПСиЭП

Екатерина Петровна Миюзова

Югорский государственный университет, 628012, Россия, г. Ханты-Мансийск, ХМАО-Югра, студентка, тел. (922)249-91-49, e-mail: ekaterina_miyuzova@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности переработки газа и нефти.

Ключевые слова: инновации, нефть, газ, комплексная переработка.

INNOVATION TECHNOLOGIES FOR COMPLEX RECYCLING OF HYDROCARBON PRODUCTION WASTES: EFFICIENCY IMPROVEMENT

Boris V. Robinson

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., PhD, Prof., Department of Economics and Management, phone: (383)361-01-24, e-mail: eim447@gmail.com

Yevgeniya V. Katunkina

Novosibirsk State University of Economics and Management, 630099, Russia, Novosibirsk, 56 Lomonosova St., Assoc. Prof., Department of Territorial Organizations of Productive Forces and Environmental Economics

Yekaterina P. Miyuzova

Yugra State University, 628012, Russia, Khanty-Mansiysk, Khanty-Mansy autonomous region-Yugra, a student, phone: (922)249-91-49, e-mail: ekaterina_miyuzova@mail.ru

The problems of oil and gas production efficiency improvement are considered.

Key words: innovations, oil, gas, complex processing

Энергосектор экономики – сферы разведки, добычи, транспортировки ископаемого топлива и продуктов его переработки, получения и использования возобновляемых энергоресурсов, производства и применения электрической и тепловой энергии – является одной наиболее эффективных ниш для инновационного развития. Коммерческое энергопроизводство в России составляет 9,7 % мирового производства; коммерческое энергопотребление – 6,2 % мирового по-

требления; энергопотребление на душу – в 2,5 раза выше среднемирового. Топливо занимает 56 % в структуре экспорта – в 8 раз больше доли топлива в мировом экспорте. Столь расточительное использование энергоресурсов ведет к быстрому их истощению, добыча нефти и газа значительно опережает прирост их разведанных запасов.

Реализация сценария инновационного прорыва даст возможность переломить тенденции истощения и чрезмерного удорожания энергоресурсов, перейти к массовому применению энергосберегающих технологий, ослабить зависимость страны от колебаний конъюнктуры мирового топливного рынка, сохранить необходимые запасы ископаемого топлива для будущих поколений.

Российская нефтегазовая промышленность ступила на путь инновационного развития, но пока сделаны только первые шаги. Остается еще слишком много нерешенных проблем, препятствующих инновационному развитию отрасли. При этом нет ясности в вопросе о выборе конкретного направления (или модели) инновационного развития. Нужно отметить, что в решении данного вопроса очень многое зависит от государства, от его общих социально-экономических целей и отношения к нефтегазовому сектору.

Развитие нефтегазового сектора в нашей стране тормозится двумя дефицитами: инвестиций и новых технологий. В последние 10 лет основная часть капиталовложений в нефтегазовом секторе осуществлялась за счет собственных средств предприятий и компаний. Такого нет нигде в мире. Финансовые ресурсы для инвестиций в значительной степени привлекаются со стороны: либо через фондовый рынок (эта форма доминирует, например, в США и Великобритании), либо через банковскую систему (как в Японии, Южной Корее и ряде европейских стран). Соответственно расширяются инвестиционные возможности нефтегазовых компаний. Последние, в свою очередь, покупая продукцию и услуги материально-технического назначения, финансируют инвестиционный процесс в других отраслях экономики. Поскольку российские нефтегазовые компании вынуждены ограничиваться преимущественно собственными средствами, постольку и объемы инвестиций оказываются слишком малыми, и стимулирующая роль таких капиталовложений для развития национальной экономики (и ее инновационного сектора) оказывается слишком слабой. Этим во многом обуславливается дефицит новых отечественных нефтегазовых технологий.

Несмотря на то, что российский нефтегазовый сектор в основном находится на инвестиционном самообеспечении, его инновационное развитие происходит в значительной степени благодаря притоку иностранного капитала. Совместный приток иностранных инвестиций и технологий имеет место в случае прямых капиталовложений зарубежных компаний (например, при создании предприятий со смешанным капиталом и реализации соглашений о разделе продукции) или вследствие использования связанных кредитов. Дальнейшее расширение иностранных инвестиций будет сопряжено с нарастанием притока импортных технологий. Таким образом, в российском нефтегазовом секторе в

настоящее время реализуется модель инновационного развития по формуле «российские ресурсы + иностранный капитал и технологии».

Для нашей страны крайне актуальным является переход к иной модели развития, в основе которой лежит формула «российские ресурсы и технологии + иностранный капитал». Но добиться этого можно только при условии проведения разумной и эффективной протекционистской политики со стороны государства.

В качестве примера повышения эффективности использования углеводородного сырья на базе инновационных технологических решений рассмотрим комплексную утилизацию газообразных углеводородов на базе GTL технологии. Технология GTL (gas-to-liquid), предусматривающая синтез жидких углеводородов из природного и попутного газа «на месте» для совместной транспортировки по трубе с натуральной нефтью, может рассматриваться как альтернатива строительства системы газопроводов.

Заводы GTL строятся по модульному принципу, в несколько технологических линий, мощностью 0,75 млн. т жидких углеводородов с потреблением газа в размере 1,6 млрд. м³ в год на каждую линию. Стандартный завод в состоянии ежегодно перерабатывать 5 млрд. м³ природного газа и производить 2,5 млн. т жидких углеводородов. Необходимый объем инвестиций в строительство такого завода составляет 2 млрд. долл. (1,5 млрд. долл. – при частичном использовании в некоторых процессах российских технологий) при сроке строительства в 36–40 месяцев (3,5–4 года) от начала проектирования.

Мировой опыт применения технологии GTL пока незначителен, однако в ЮАР, Малайзии, Катаре транснациональными нефтяными корпорациями уже эксплуатируются коммерческие заводы, построенные по этой технологии.

Направление «Газ – в жидкость» рассматривается как самый привлекательный путь создания производства высокочистых топлив в XXI в.

Были разработаны технические предложения по крупнотоннажному заводу производства синтетических жидких углеводородов для переработки 32 млрд. м³ природного газа в год (с Харасавейского месторождения, п-ов Ямал). Организация строительной площадки возможна либо на баржах, вблизи месторождения, с вывозом готовой продукции танкерами ледокольного типа, либо на суше, в районе Воркуты, куда будет подаваться по газопроводу газ с месторождения, а транспортировка готовой продукции может осуществляться по железной дороге и по трубопроводам.

Подготовлены также предложения по созданию завода, рассчитанного на переработку 280 млн. м³/год природного газа, с получением 120 тыс. т автобензина и дизельного топлива. Они дают основания говорить, что завод может производить на первой стадии конкурентную продукцию при цене на природную нефть 21–23 долл./барр. На первой стадии можно будет получать также синтез-газ. Наиболее эффективным и дешевым, по данным отработки высокоэффективных композиций катализаторов синтеза на лабораторной установке, считается синтез диметилового эфира (ДМЭ), который является топливом бу-

дущего. ДМЭ может применяться в качестве высокооктанового бензина и дизельного топлива, бытового топлива, высокооктановой добавки к автомобильному бензину, а также в качестве промежуточного вещества (вместо метанола, используемого для синтеза углеводородных топлив). Установки производства ДМЭ могут быть построены прямо на промыслах.

Для условий Нефтеюганского района ХМАО были разработаны пять вариантов комплексной утилизации углеводородного сырья.

1. GTL с производством синтез-нефти из всего объема ПНГ для Юганского района.

2. ГПЗ на весь объем ПНГ для Юганского района.

3. Производство метанола из всего объема ПНГ.

4. GTL с производством синтетического дизеля и нефти из всего объема ПНГ для Юганского района.

5. Компромиссный вариант: ГПЗ на весь объем ПНГ для Юганского района, GTL – одна линия с производством синтетического дизеля и нефти.

Их сопоставление позволило получить следующие результаты.

1. Использование технологии GTL для конвертирования газообразных УВ в синтез-нефть без разделения продукции непривлекательно при текущем состоянии технологии, даже при льготном налоговом режиме эксплуатации.

2. Использование технологии МЕТАНОЛ ограничено рынком сбыта продукции в условиях жесткого ограничения его применимости. Объемы возможного производства метанола при утилизации попутного газа Нефтеюганского региона сопоставимы с общей выработкой метанола в России.

3. Применение технологии GTL для конвертирования ПНГ с учетом разделения продукции на дизельное топливо и нефть является коммерчески привлекательным проектом при условии отсутствия ограничений по реализации продукции и использования железнодорожного транспорта для вывоза.

4. Совмещение технологий ГПЗ и GTL ограниченной мощности (одна линия) для сухого газа с разделением продукции на дизельное топливо и нефть и сдачи избытков сухого газа в систему Трансгаза является коммерчески привлекательной. Кроме того, такое решение снижает риски по освоению новой технологии GTL и снижает общий уровень капитальных вложений в проект. Данный вариант может быть рекомендован для проработки проектной документации.

Российские нефтяные компании имеют в своем составе 25 нефтеперерабатывающих предприятий общей мощностью по переработке нефти около 260 млн. т/год и шесть специализированных маслозаводов по выпуску смазок, присадок, специальных масел. Глубина переработки нефти на предприятиях России составляет только 63–65 %, тогда как в развитых странах она достигает 85–90 %. Такое положение объясняется низкой долей углубляющих (вторичных) процессов на отечественных заводах, не превышающей 13 % от объема переработки нефти (против 55–60 % на заводах США, с возможностью импорта котельного топлива – мазута). Вследствие этого на российских заводах ограни-

чена возможность выработки моторных топлив, тогда как производство топочного мазута составляет более 30 % от объема перерабатываемой нефти.

Предлагаемые в настоящее время проекты реконструкции и модернизации российских НПЗ базируются на использовании импортной технологии, часто без учета последних отечественных разработок. Эти проекты касаются в основном создания отдельных установок без внесения принципиальных изменений в технологические схемы НПЗ.

Но технология БИМТ, разработанная в Новосибирском институте катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН, имеет революционный характер. Нефть, в отличие от традиционного многоступенчатого процесса, перерабатывается за одну стадию. На выходе получают высокооктановый бензин и высококачественное дизельное топливо, которые удовлетворяют даже ужесточенным экологическим стандартам, введенным в Европе. Производство отменного топлива по новой технологии обходится в несколько раз дешевле.

Новый способ одностадийной переработки нефти получил название «Технология БИМТ» (бинарные моторные топлива). Алгоритм нового метода прост: после первичной разгонки нефти все светлые фракции подают в один реакторный блок, где и происходит процесс переработки; затем полученная смесь направляется в блок разделения, где она разделяется на три конечных продукта: высокооктановый бензин, зимнее дизельное топливо и пропан-бутановую фракцию. Из последней получают сжиженный газ, который может использоваться как бытовое и автомобильное топливо.

По сравнению с традиционной технологией нефтепереработки технология БИМТ обладает рядом существенных преимуществ:

1. Процесс переработки нефти значительно упрощается, за счет чего капитальные затраты по сравнению с традиционной схемой снижаются в 6 раз, эксплуатационные расходы – как минимум в 8 раз. По энергопотреблению БИМТ, по меньшей мере, в 4 раза экономичнее классической технологии.

2. Содержание общей серы в сырье не лимитируется.

3. При переработке газовых конденсатов обеспечивается увеличение выхода бензина до 20–25 %.

4. Выход жидких фракций не менее 80–85 %.

Среди достоинств БИМТ и такой важный параметр, как низкое содержание в получаемом топливе бензола – вещества, при сгорании которого образуются канцерогены (менее 1 %).

Возможно получение зимнего дизельного топлива, не замерзающего при – 35 °С. А топливо, полученное по БИМТ технологии, не замерзает при –75 °С.

Инвестиции для строительства завода составляют 10 млн. долл., срок окупаемости – 1 год.

Реализация технологии БИМТ позволит обеспечить независимость нескольких регионов Сибири от внешних поставок нефтепродуктов в период пиковых потребностей и существенно повысить эффективность освоения небольших месторождений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конторович А.Э. Стратегия развития нефтяной промышленности России // ЭКО. – 2008. – № 7. – С. 69–78.
2. Крюпов В.А. и др. Управление процессом формирования ценности потока углеводородов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. – 359 с.
3. Робинсон Б.В. Инновационно-технологический базис повышения эффективности нефтегазового комплекса // Экономика в промышленности. – 2010. – № 2. – С. 33–40.
4. Робинсон Б.В., Татаренко В.И. Инновационные решения при прогнозе нефтегазодобычи // Нефтегазоэкологический прогноз и перспективы развития нефтегазового комплекса Востока России. – СПб.: ВНИГРИ, 2011. – С. 391–394.

Получено 14.09.2012

© Б.В. Робинсон, Е.В. Катункина, Е.П. Мюзова, 2012

УДК 004.6:[528.9:59]

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СРЕДУ ГИС

Владимир Алексеевич Юдкин

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и природопользования СГГА, e-mail: yudkin_v@mail.ru

Наиболее информативным для познания является использование в ГИС исходных эмпирических данных. Различные типы зоологических данных характеризуются особенностями обработки для создания баз геоданных. Без существенной предварительной обработки информации можно создавать такие базы с результатами учета животных. Предварительная статистическая обработка необходима для хранения и анализа морфологических характеристик, репродуктивных параметров популяции. Сложнее всего корректные действия с информацией о встречах редких видов. Для каждого типа данных специфичны пространственные объекты и их границы.

Ключевые слова: популяция, население животных, сообщество, фауна, зоологическое картографирование, база геоданных, ГИС, пространственный анализ.

FEATURES OF INTEGRATION OF THE ZOOLOGICAL DATA IN GIS ENVIRONMENT

Vladimir A. Yudkin

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotny str., professor, e-mail: yudkin_v@mail.ru

The using of the primary empirical data in GIS is the most informative for cognition. Various types of the zoological data are characterized by features of processing for creation of the spatial databases. It is possible to create databases with results of the calculation of animals without essential preliminary processing of the information. Preliminary statistical processing is necessary for storage and the analysis of morphological characteristics and reproductive parameters of populations. Correct manipulations with the information about the meetings of rare species to carry out most difficult. Spatial objects and their borders are specific to each data type.

Key word: calculation of animals, population, animal assemblages, community, fauna, spatial database, zoological cartography, GIS, geoanalysis.

Любые зоологические данные, собранные в природе, относятся к категории геоданных и их корректный анализ средствами геоинформационных систем (ГИС) даст новую уникальную информацию. В различных ситуациях использования зоологических данных в ГИС, как правило, преследуется одна из двух целей: формальное присутствие зоологической компоненты и получение новой предметной зоологической информации в результате пространственного анализа или картографической визуализации предметных обобщений. Формальное использование практикуется обычно для создания отчетов по завершении каких-либо интеграционных проектов. Здесь чаще всего используются не эмпирические данные, а картографические модели. Но для картографических моде-

лей, как правило, характерен наибольший субъективизм авторов. При этом говорить о гносеологических ценностях любых зоологических картографических моделей можно лишь при оценке их соответствия исходным эмпирическим данным. Подавляющее же большинство известных картографических моделей [6, 7, 12, 5] лишено возможности такой проверки, поэтому всерьез обсуждать их возможности в ГИС не следует.

С гносеологических позиций наиболее ценным в этом отношении является использование в ГИС исходных данных. При этом для каждого уровня их формализации возникают свои проблемы. Наиболее информативные для исследовательских целей – это данные, прошедшие лишь первичную камеральную обработку.

На первый взгляд, самые доступные для интеграции в ГИС – это фаунистические сведения. Встречаемость редких животных чаще всего отображается точечным способом. Точечным объектом является каждое место встречи вида. В качестве атрибутов объекта выступают вид, пол, возраст, дата встречи, количество особей, характер пребывания. Несмотря на кажущуюся простоту работы с такими объектами в среде ГИС, корректный геоанализ требует дополнительных массивов данных. Дело в том, что информацию о встречах редких видов респонденты предоставляют охотно. А вот получить от них вразумительные сведения о «нулевых пробах» очень часто не удается. Корректный геоанализ невозможен без данных о локализации площадей, которые обследованы, но вид не обнаружен, и о площадях, которые не изучены.

Для отображения присутствия вида и характеристики изученности территории на этот предмет базы геоданных целесообразно дополнять делением территории на наименьшие пространственные единицы рассмотрения. В качестве примера такого деления в мелком масштабе можно привести деление территории Советского Союза на портале BIODAT [1]. Существенным недостатком этого деления является как разноразмерность наименьших единиц рассмотрения, так и их различная форма.

Еще один вид информации – это данные о возвратах колец окольцованных птиц, хранящиеся в стандартных таблицах формата Excel. Их с минимальной подготовкой можно сразу помещать в базу геоданных. Ее легко визуализировать. Основными объектами векторной карты являются линии, соединяющие точки мечения и отлова, их индивидуальный маркер – номер кольца. Эти объекты можно группировать по таким параметрам, как видовая и половозрастная принадлежность, временные характеристики и длина линии.

Легко можно создавать базы геоданных с результатами учета животных линиями ловушек, маршрутными учетами, другими учетами на площадках. Объектами такой базы и сопровождающей ее векторной карты являются отдельные маршруты (или линии ловушек, канавки, учетные площадки и т. д.), с той или иной точностью привязанные к географическим координатам. Признаками объекта являются виды, их количественная характеристика – число встреченных следов (пойманных особей) или плотность на трансекте или площадке.

Сложнее работать с материалами, прошедшими элементарное обобщение. В качестве такого обобщения чаще всего используется расчет средних показателей и их статистических параметров для какого-то участка пространства. Такой участок традиционно называют ключевым. В базе геоданных именно его следует использовать в качестве объекта. В ряде исследований размеры, форма и пределы ключевого участка вообще не определены [3, 2, 10, 11], в других работах, наоборот, его границы четко обозначены и имеют замысловатую конфигурацию [8, 9, 4]. В последнем случае чаще всего границы ключевого участка выбираются без формальных критериев, и возникают сомнения в их корректности.

В крупном масштабе границы участков, для которых по выборочным данным планируется давать среднюю характеристику зоологического объекта (и ее статистические параметры), логично определять по единому принципу. Наиболее корректно определить ключевой участок как минимальное градусное поле, в котором помещаются все учетные площадки (маршруты, канавки, линии ловушек), заложенные в нем случайным образом. В то же время расчет средних плотностных характеристик населения животных имеет смысл только в том случае, если средняя получена по значениям с распределением частот, близким к нормальному. Таким образом удачно характеризуются морфологические и репродуктивные параметры популяции. А вот в большинстве исследований, основанных на результатах количественных учетов животных, средние показатели плотности для района некорректны, поскольку распределение частот показателей плотности вида, полученных на разных учетных площадках (маршрутах, линиях ловушек и т. д.), ничего общего не имеет с нормальным. Эту проблему можно решить с использованием категории имманентной плотности [13].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ареалы животных и растений: Электронный ресурс. – URL: <http://www.biodat.ru/db/areal/index.htm>
2. Блинова Т.К., Блинов В.Н. Птицы Южного Зауралья. – Новосибирск: Наука. – Т. 1, 1999. – 296 с., Т. 2, 1999. – 288 с.
3. Вартапетов Л.Г. Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1998. – 327 с.
4. Головатин М.Г., Пасхальный С.П. Птицы Полярного Урала. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. – 558 с.
5. Кокорина И.П., Равкин Ю.С. Опыт использования геоинформационных технологий при картографическом отображении численности и распределения глухаря на Западно-Сибирской равнине // Вестник Томского университета. – Серия 2010. – № 4 (12). – С. 54–60.
6. Равкин Ю.С., Чеснокова С.В., Юдкин В.А. и др. Северо-Восточный Алтай: животный мир и среда (аннотированный атлас) / отв. ред. Л.Г. Вартапетов; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние, Ин-т сист. и экол. животных [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 154 с.
7. Равкин Ю.С., Юдкин В.А., Вартапктов Л.Г. и др. Многомерный анализ животного населения (на примере земноводных, птиц и мелких млекопитающих равнинной части Ханты-Мансийского автономного округа) // Сиб. экол. журн. – 2004. – № 5. – С. 671–686.
8. Рябицев В.К. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. – Екатеринбург: Наука, Урал. отделение, 1993. – 296 с.
9. Сазонов С.В. Орнитофауна тайги Восточной Фенноскандии. Исторические и зонально-ландшафтные факторы формирования. – М., 2004. – 391 с.

10. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. – Новосибирск: Наука, 2005. – 296 с.
11. Торопов К.В. Птицы колочной степи Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2008. – 356 с.
12. Цыбулин С.М. Птицы Алтая: пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения. – Новосибирск: Наука, 2009. – 234 с.
13. Юдкин В.А. Экологические аспекты географии птиц Северной Евразии – Новосибирск: Наука, 2009. – 408 с.

Получено 29.05.2012

© В.А. Юдкин, 2012

УДК 528.8

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЙМ ОБСЫХАЮЩИХ СОЛЕННЫХ ОЗЕР БАРАБЫ

Людмила Юрьевна Анопченко

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, тел. (383)361-08-86, e-mail: milaa2006@ngs.ru

Тенденции изменения климата Барабы таковы, что в процессе дальнейшего обсыхания многочисленных озер будут освобождаться значительные по площади территории. Использование комплексного экологического мониторинга позволяет изучить состояние и динамику обсыхающих водных объектов и образующихся территорий.

Ключевые слова: поймы соленых озер, дистанционные методы, комплексное исследование, сукцессия экосистем.

COMPLEX ECOLOGICAL MONITORING OF COAST OF DRYING SALTY LAKES BARABA

Ludmila Y. Anopchenko

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, ul. Plakhotnogo 10, assistant Professor of ecology and environmental management, PhD, tel. (383) 361-08-86, e-mail: milaa2006@ngs.ru

Tendencies of climate change of Baraby are that that in the course of further обсыхания numerous lakes considerable territories on the area will be released. Use of complex ecological monitoring allows to study a condition and dynamics of drying water objects and formed territories.

Key words: flood plains of salty lakes, remote methods, complex research, dynamics of ecosystems.

На территории Барабинской равнины насчитывается более 2 500 озер, засоленных в той или иной степени, большая часть из которых не имеет стока. Однако с середины XIX в. наметилась тенденция к снижению общей увлажненности, которая сохраняется в настоящее время (рис. 1).

Особенно тревожно, что даже при довольно благоприятных климатических условиях в отдельные группы лет уровень озер продолжает снижаться [1]. Из всего числа усыхающих озер, располагающихся на территории Барабинской равнины, наибольший интерес вызывает оз. Чаны. В его нынешнем состоянии – это остатки обширной озерной системы Чаны – Абышкан – Сумы – Чебаклы [2].

При этом на обсыхающих поверхностях параллельно идет сукцессия экосистем и развитие молодых почв.

Трансформация молодых почв сопровождается изменением в них концентрации солей, запаса органического вещества и основных параметров функционирования биоты. В процессе сукцессии экосистем происходит изменение структуры и особенностей функционирования продукционного и деструкцион-

ного звеньев, а также запасов органического вещества в надземном и подземном блоках [3].



Рис. 1. Динамика обсыхания Чаны-Абышкан-Сумы-Чебаклинской озерной системы

Впервые проведено комплексное изучение сукцессионных экосистем в пойме обсыхающего соленого озера, включающее в себя оценку структуры запасов растительного вещества, анализ основных характеристик молодых почв и анализ основных параметров состояния и особенностей функционирования почвенного микробоценоза.

Комплексность исследований обеспечивалась применением различных методов. Выбор места и описание почвенного разреза осуществлялись в соответствии с общепринятой методикой. Величина рН, а также содержание в почвенных пробах ионов определялись в водной вытяжке; углерод гумуса – мокрым сжиганием по Тюрину. Изучение структуры запасов растительного вещества проводилось в подземном (корни) и надземном (зеленая фитомасса и подстилка) ярусах экосистемы. Вся надземная и подземная фитомасса (при необходимости) отделяется от почвы методом декантации на ситах, высушивается и взвешивается. Определение дыхания почвы (выделения CO_2) проводится газохроматографическим методом, содержание углерода в биомассе почвенных микроорганизмов (С-биомассы) – кинетическим методом. Так же используются дистанционный и картографический методы [4, 5, 6].

Использование картографического метода позволяет выявить многолетние тенденции обсыхания территории. В результате составлена картосхема этапов обсыхания Чаны-Абышкан-Сумы-Чебаклинской озерной системы с 1786 по 2001 г. и оценены темпы ее обсыхания. На основании составленной картосхемы оценены запасы углерода, аккумулированные в сформировавшихся почвах за время обсыхания озерной системы Чаны – Абышкан – Сумы – Чебаклы (табл. 1).

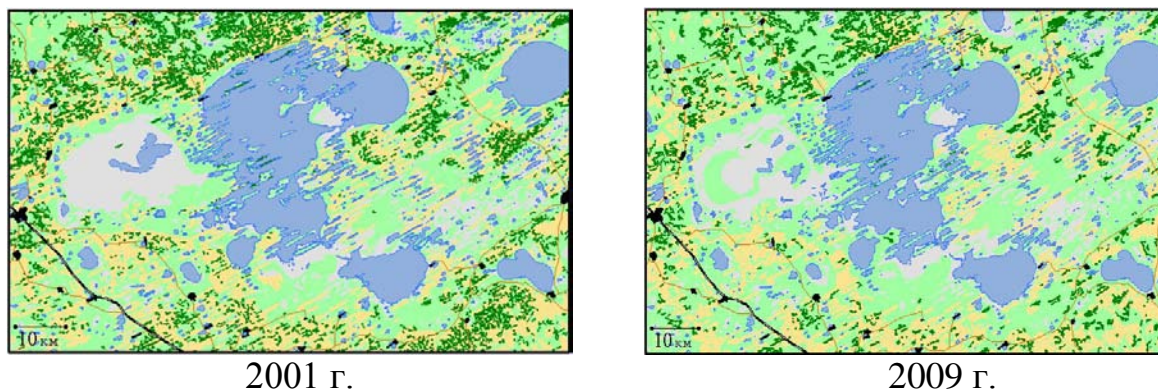
Таблица 1

Запас органического углерода ($C_{\text{орг}}$) в 0–100 см слое почв, сформировавшихся в пойме обсыхающей озерной системы Чаны – Абышкан – Сумы – Чебаклы (т)

Почвы	Периоды обсыхания озерной системы Чаны – Абышкан – Сумы – Чебаклы, гг.				
	1786–1813	1813–1880	1880–1930	1930–1970	1970–2001
Черноземы	4 395 000	7 467 000	894 000	–	–
Лугово-черноземные и черноземно-луговые	10 220 000	7 517 500	262 500	–	–
Солонцы	11 920 000	22 317 500	1 470 000	611 250	–
Солончаки	3 440 000	7 690 000	380 000	312 000	–
Луговые	1 232 000	2 582 000	1 176 000	–	–
Болотные	3 500 250	4 273 750	5 242 250	11 501 750	–
Иловые отложения	–	–	–	–	223 030
Σ	34 707 250	51 847 750	9 424 750	12 425 000	223 030
Σ Σ	108 627 780				

Для оценки особенностей обсыхания озерной системы Чаны – Абышкан – Сумы – Чебаклы, площадей и темпов формирования почв в обсыхающих озерных поймах за последние десятилетия использовались космические снимки, полученные со спутников Landsat-5 (сентябрь 2001 г.) и Landsat-7 (май 2009 г.).

На основании дешифрирования снимков выполнен анализ изменений изучаемых объектов за период с 2001 по 2009 г. По результатам дешифрирования с помощью программы MapInfo были составлены карты исследуемой территории на 2001 и 2009 г. (рис. 2) и определены площади, занимаемые различными экосистемами. Это позволило проследить динамику изменения причановской территории.



Условные обозначения

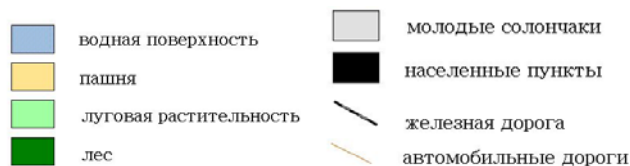


Рис. 2. Ландшафтно-экологическая карта причановской территории Барабы на 2001 г. и на 2009 г.

На диаграммах (рис. 3, 4) приведено процентное соотношение площадей водных объектов, пашни, лесов, луговой растительности и молодых солончаков 2001 г. относительно этих же площадей на 2009 г. соответственно.

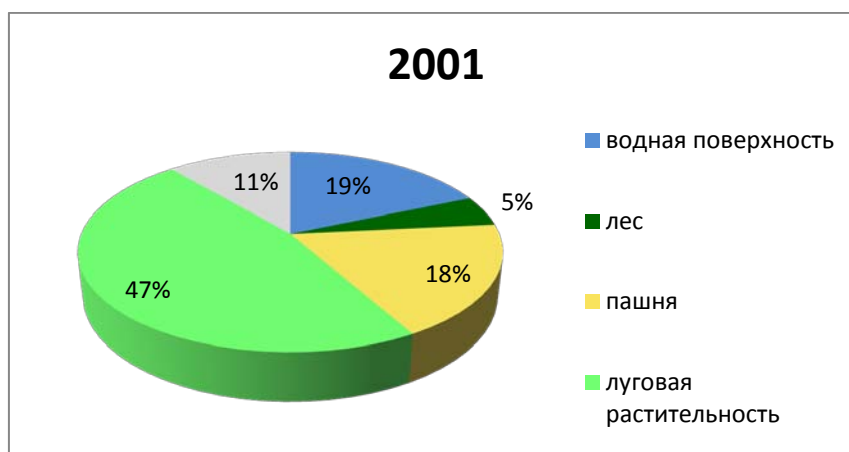


Рис. 3. Соотношение площадей на 2001 г.

За исследованный период площадь водной поверхности уменьшилась с 19 до 18 %, площадь леса – с 5 до 4 %, площадь пашни – с 18 до 15 %, площадь луговой растительности увеличилась с 47 до 50 %, площадь молодых солончаков – с 11 до 13 %. Следовательно, происходит сокращение площади

водных объектов, что указывает на продолжение многолетней тенденции обсыхания территории.

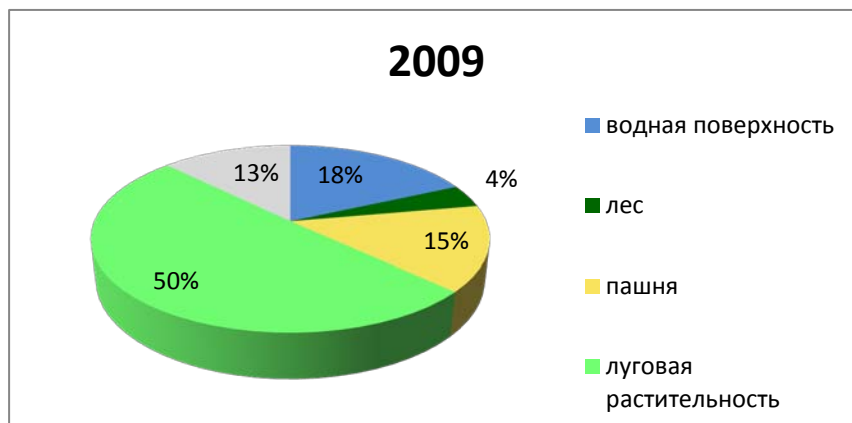


Рис. 4. Соотношение площадей на 2009 г.

Таким образом, использование комплексного подхода для оценки экосистем, формирующихся на обсыхающих участках дна соленого озера (на примере озера Чаны) за первое десятилетие XXI в. позволит оценить закономерности изменения структуры запасов в продукционном и деструкционном блоках экосистемы.

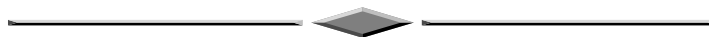
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – Л.: Наука, 1968. – С. 196–206 с.
2. Пульсирующее озеро Чаны / Н.В. Мирошниченко, В.И. Евсиков, А.В. Шнитников и др. – Л.: Наука, 1982. – С. 115–158.
3. Якутин М.В., Анопченко Л.Ю. Биомасса микроорганизмов в почвах, формирующихся в обсыхающих поймах соленых озер Барабы // Сибирский экологический журнал. – 2007. – № 5. – С. 817–822.
4. Якутин М.В., Дубовик Д.С. О системе показателей мониторинга экосистем сухих степей // Вестник СГГА. – 2012. – № 2 (18). – С. 94–100.
5. Научно-методические основы формализации процессов составления тематических карт для реализации инструментальной справочно-аналитической геоинформационной системы / Дышлюк С.С., Николаева О.Н., Ромашова Л.А., Сухорукова С.А. // Вестник СГГА. – 2011. – № 1 (14). – С. 49–55.
6. Николаева О.Н. Некоторые аспекты создания карт экологического разнообразия территории // Вестник СГГА. – 2011. – № 3 (16). – С. 75–80.

Получено 13.09.2012

© Л.Ю. Анопченко, 2012

ОПТИКА, ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ



УДК 621.384.3:623.4.052.5

ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ ПРИБОР НА БАЗЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО МАТРИЧНОГО ФОТОПРИЕМНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ДИАПАЗОНА 3–5 МКМ

Алексей Валерьевич Турбин

Филиал ИФП СО РАН «КТИПМ», 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Ак. Лаврентьева, 2/1, ведущий инженер отдела тепловидения и телевидения, тел. (383)330-97-49, e-mail: al-t38@yandex.ru

Павел Алексеевич Алдохин

Филиал ИФП СО РАН «КТИПМ», 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Ак. Лаврентьева, 2/1, младший научный сотрудник отдела тепловидения и телевидения, тел. (383)330-97-49, e-mail: aldosha@ngs.ru

Елена Олеговна Ульянова

Филиал ИФП СО РАН «КТИПМ», 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Ак. Лаврентьева, 2/1, младший научный сотрудник отдела тепловидения и телевидения, тел. (383)330-97-49, e-mail: helen@oesd.ru

В статье рассмотрен тепловизионный прибор на базе отечественного матричного фотоприемного устройства, описываются особенности и характеристики разработанного тепловизора, а также приведены изображения, полученные с помощью представленного тепловизионного прибора.

Ключевые слова: тепловизионный прибор, фотоприемное устройство, характеристики.

THE THERMAL IMAGING DEVICE BASED ON DOMESTIC ARRAY PHOTODETECTOR FOR SPECTRAL REGION 3–5 MKM

Aleksey V. Turbin

Novosibirsk Branch of the Institute of Semiconductor Physics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, «Technological Design Institute of Applied Microelectronics» (NB ISP SB RAS «TDI AM»), 630090, Russia, Novosibirsk, 2/1 Prosp. Akademika Lavrentieva, principal engineer, department of thermal imaging and television, tel. (383)330-97-49, e-mail: al-t38@yandex.ru

Pavel A. Aldohin

Novosibirsk Branch of the Institute of Semiconductor Physics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, «Technological Design Institute of Applied Microelectronics» (NB ISP SB RAS «TDI AM»), 630090, Russia, Novosibirsk, 2/1 Prosp. Akademika Lavrentieva, second researcher, department of thermal imaging and television, tel. (383)330-97-49, e-mail: aldosha@ngs.ru

Elena O. Ulyanova

Novosibirsk Branch of the Institute of Semiconductor Physics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, «Technological Design Institute of Applied Microelectronics», (NB ISP SB RAS «TDI AM»), 630090, Russia, Novosibirsk, 2/1 Prosp. Akademika Lavrentieva, second researcher, department of thermal imaging and television, tel. (383)330-97-49, e-mail: helen@oesd.ru

The article describes the thermal imaging device based on the domestic array photodetector, features and characteristics of the thermal imager are given as well as the images obtained by the developed thermal imaging device.

Key words: thermal imaging device, photodetector, characteristics.

Тепловизионные приборы широко используются в различных областях промышленности, системах охраны, экологического контроля, а также в системах специального назначения. Тепловизионные приборы позволяют обнаружить замаскированные объекты, проводить разведку в сложных метеоусловиях, когда аппаратура, работающая в видимой области спектра, мало эффективна (ночь, туман).

В Филиале ИФП СО РАН «КТИПМ» разработан и изготовлен тепловизионный прибор на базе отечественного матричного фотоприемного устройства. Тепловизионный прибор предназначен для работы в спектральном диапазоне 3–5 мкм. Особенностью разработанного прибора является то, что в его состав входят унифицированные узлы и блоки. Внешний вид тепловизионного прибора показан на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид тепловизора

В состав тепловизора входят следующие основные модули и узлы:

- модуль фотоприемного устройства (ФПУ);
- модуль электронной обработки;
- узел входной оптики [1];
- узел управления;
- источник питания.

Модуль фотоприемного устройства разработан и изготовлен ИФП СО РАН и имеет формат кадра 320×256 элементов и шаг между чувствительными элементами 30 мкм. Модуль ФПУ интегрирован с модулем охлаждения фотоприемника в виде единой конструкции. Такое конструктивное исполнение ФПУ приводит к уменьшению массогабаритных характеристик всего прибора. Внешний вид ФПУ показан на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид фотоприемного устройства

Основные характеристики модуля ФПУ представлены в таблице.

Таблица

Наименование характеристики	Значение параметра
Длина волны максимума спектральной чувствительности, мкм	4,69
Длинноволновая граница спектральной чувствительности по уровню 0,1, мкм	5,17
Формат, количество элементов	320 × 256
Шаг фоточувствительных элементов, мкм	30 × 30
Величина относительного среднеквадратичного отклонения вольт-ваттной чувствительности от среднего значения, %	±30
Динамический диапазон (при отношении сигнал/шум ≥ 1), дБ	≥ 70
Частота, кадров/с	50
Количество дефектных элементов, %	1,76
Тактовая частота, МГц	5
Рабочая температура, К	78

Разработанный тепловизионный прибор имеет следующие основные характеристики:

- диапазон спектральной чувствительности, мкм 3,0–5,0;
- формат кадра, элементов 320 × 256;
- поле зрения:
 с объективом $F = 180$ мм 3 × 2,4°;
 с объективом $F = 350$ мм 1,6 × 1,2°;

- система охлаждения «Сибкриотехника» (интегральное исполнение);
- энергопотребление 27 Вт;
- масса 8 кг.

На рис. 3, 4 представлены изображения, полученные с помощью разработанного тепловизионного прибора. На рис. 3 приведено изображение тест-объекта, имитирующего расположение объекта наблюдения на требуемой дальности. На изображении просматриваются штрихи во всех четырех секторах мира, что говорит о распознавании объектов на требуемых расстояниях.

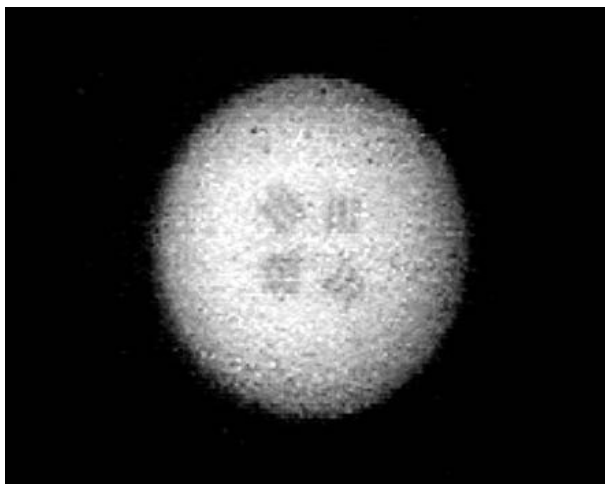


Рис. 3. Изображение тест-объекта, полученное с помощью разработанного тепловизионного прибора

На рис. 4 хорошо видны автомобили, а на заднем плане – дома и деревья. На изображении автомобиля хорошо просматриваются выхлопная труба и стекло. Без труда определяется форма автомобиля и расположение кабины.



Рис. 4. Изображения различных объектов, полученные с помощью разработанного тепловизора

Разработанный тепловизионный прибор обладает разрешающей способностью, позволяющей использовать его для обзора местности, решения задач обнаружения, распознавания и идентификации объектов наблюдения в спектральном диапазоне 3–5 мкм в реальном масштабе времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2419113 Российская Федерация: МПК G20В 13/14, G20В 9/64. Оптическая система с вынесенной апертурной диафрагмой для среднего ик диапазона спектра / Хацевич Т.Н., Терешин Е.А.; заявители и патентообладатели: Хацевич Т.Н., Терешин Е.А. – № 2009130270/28; заявл. 06.08.2009; опубл. 20.05.2011, Бюл. № 14. – 20 с.

2. Терешин Е.А. Основные требования к объективам, применяемым в ИК-диапазоне // Вестник СГГА. – 1998. – № 3. – С. 105–109.

3. Терешин Е.А., Хацевич Т.Н. Коррекция геометрического шума матричных фотоприемных устройств тепловизионных приборов по трем тестовым полям // Вестник СГГА. – 1998. – № 3. – С. 110–115.

4. Тымкул В.М., Тымкул Л.В., Ушаков О.К., Фесько Ю.А. Метод поляризационного тепловизионного распознавания трехмерной формы объектов // Вестник СГГА. – 2010. – № 2 (13). – С. 74–82.

Получено 07.08.2012

© А.В. Турбин, П.А. Алдохин, Е.О. Ульянова, 2012

МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



УДК 681.1:006

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА И ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Анна Дмитриевна Зонова

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, тел. (913)782-60-87, e-mail: annet_zonova@mail.ru

В статье приведены результаты экспериментальных исследований теплотрического метода измерений параметров теплоносителя. Описаны схемы накладных датчиков и измерительной установки. Подтверждена работоспособность теплотрического метода.

Ключевые слова: накладные датчики, отопительная система, теплотрический метод, измерительная установка, теплоноситель, тепловая мощность, массовый расход.

EXPERIMENTAL RESEARCHES HEAT-METER METHOD AND DEVICE FOR MEASURING OF HEAT CARRIER PARAMETERS

Anna D. Zonova

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo, postgraduate student of department «Metrology, standardization and certification», tel. (913)782-60-87, e-mail: annet_zonova@mail.ru

In article are given the results of the experimental researches of the heat measurements method of heat carrier parameters. Described scheme of additional sensors and measuring system. Confirmed performance of the heat-meter method.

Key words: additional sensors, heating system, a heat-meter method, measuring system, heat carrier, heat power, mass consumption.

За последние 3–4 года значительно расширился круг отечественных производителей энергосберегающего оборудования и увеличилась номенклатура этой продукции. Однако информация об отечественных и импортных технических средствах носит, как правило, лишь рекламный характер. Систематизированной объективной информации, доступной широкому кругу потребителей, до настоящего времени практически нет, в то время как жилищно-коммунальное

хозяйство (ЖКХ) является крупнейшим потребителем топливно-энергетических ресурсов (свыше 30 % выработки тепловой энергии в России).

Однако реформирование ЖКХ ведет к прекращению государственного дотирования энергетических предприятий и потребителей их продукции, что обуславливает необходимость приведения тарифов на энергетическую продукцию в соответствии с фактическими затратами на ее производство.

Таким образом, возникла объективная необходимость более рационального использования энергоресурсов путем повсеместного внедрения энергоэффективных технологий, учета фактически потребляемых тепловой энергии, холодной и горячей воды, газа, электроэнергии. В связи с этим было предложено разработать новый неразрушающий теплотрический метод и типы измерителей на его основе, позволяющие проводить измерения параметров теплоносителя без нарушения целостности отопительной системы. В данном случае такими измеряемыми величинами являются, прежде всего, мощность отопительного прибора, а также другая важная для энергоаудита физическая величина – расход теплоносителя в системе отопления. Используемый же для этих целей ультразвуковой метод с накладными датчиками имеет существенный недостаток. При его реализации необходимо знать свойства материала, из которого изготовлен трубопровод. Кроме этого, стенки трубопровода не должны содержать коррозии и накипи.

Предложенный в [1] теплотрический метод неразрушающих измерений, основанный на использовании накладных датчиков температуры и теплового потока (ДТП), не имеет указанных недостатков. На рис. 1 представлена схема устройства, реализующего этот метод.

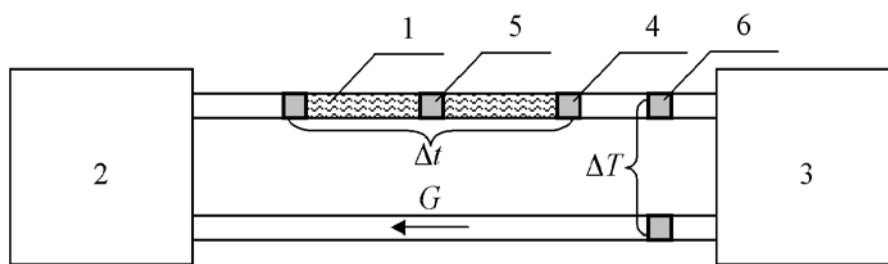


Рис. 1. Схема устройства для реализации неразрушающего контроля параметров теплоносителя в системах теплоснабжения

На поверхности участка трубопровода 1, соединяющего систему теплоснабжения 2 с отопительным прибором 3, размещают накладные датчики температуры 4 и датчик теплового потока 5. Этот участок трубопровода выполняет функцию расходомерного. Расстояние между датчиками температуры выбирается достаточным, чтобы зафиксировать малый перепад температуры Δt на поверхности расходомерного участка, возникающий из-за потери тепла с его поверхности в окружающую среду, которая характеризуется мощностью P_G .

Кроме этого, на входе и выходе отопительного прибора также устанавливают накладные датчики температуры 6.

Зная электрический сигнал, измеренный с помощью датчика теплового потока, рассчитывают плотность теплового потока по формуле

$$q = K E , \quad (1)$$

где K – коэффициент преобразования ДТП, Вт/(м²·мВ), зависящий от значений его теплового сопротивления и чувствительности дифференциальных термопреобразователей, который определяют экспериментальным путем; E – электрический сигнал датчика, измеряемый милливольтметром.

Нагретый теплоноситель, проходя по подающему трубопроводу, отдает часть тепловой энергии. При этом на его поверхности создается тепловой поток плотностью q , а температура теплоносителя понижается на некоторое значение Δt . В этом случае массовый расход теплоносителя G будет равен

$$G = \frac{q \cdot F}{K_s \cdot \Delta t} , \quad (2)$$

где F – площадь поверхности трубопровода между участками, на которых размещен датчик разности температуры; K_s – коэффициент, учитывающий calorические свойства теплоносителя (для воды его часто называют коэффициентом Штука).

Подставляя рассчитанные по показаниям прибора значения q и Δt в формулу (2) с учетом известных данных по F и K_s , получают искомое значение расхода теплоносителя в отопительной системе.

Тепловую мощность, выделяемую системой отопления, рассчитывают по формуле [2]

$$P = K_s G \Delta T, \quad (3)$$

где ΔT – разность измеренных значений температуры поверхностей трубопроводов на входе и выходе системы отопления.

Затем, подставляя выражения (1) и (2) в формулу (3), получают искомое значение тепловой мощности, выделяемой отопительной системой (отопительным прибором):

$$P = \frac{q F \Delta T}{\Delta t} = \frac{K E F \Delta T}{\Delta t} = \frac{K E \pi d l_G \Delta T}{\Delta t} , \quad (4)$$

где F – площадь поверхности расходомерного участка; d – диаметр трубы; l_G – длина расходомерного участка [3].

Как видно из (4), в расчетную формулу тепловой мощности не входит коэффициент K_s , учитывающий калорические свойства теплоносителя, что является важным достоинством устройства по сравнению с известными устройствами, в которых используют стандартные справочные данные по этому коэффициенту, соответствующие чистой дистиллированной воде, которые в действительности индивидуальны для каждого конкретного теплоносителя.

Значения разности температуры Δt и длины l_G расходомерного участка выбирают исходя из возможностей измерителя сигналов и чувствительности S датчиков температуры. Если измеритель имеет погрешность 1 мкВ, а датчик разности температуры, содержащий 7 пар спаев дифференциальных медь-константановых преобразователей, – чувствительность около 300 мкВ/°С, то погрешность измерений разности температуры составит около 0,0035 °С. Следовательно, при разности температуры в 0,1 °С относительная погрешность ее измерений составит 3,5 %.

Важным преимуществом измерительного устройства является возможность его применения в качестве компактного переносного прибора, как при аудите систем теплоснабжения, так и при диагностике состояния отдельных отопительных приборов.

Устройство представляет собой систему накладных дифференциальных медь-константановых термоэлектрических датчиков и измерительного прибора, регистрирующего их сигналы. В качестве датчиков теплового потока использовались термоэлектрические датчики, называемые «датчиками типа вспомогательной стенки». Такие датчики представляют собой пластинку (рис. 2), размещаемую на поверхности отопительной системы, чтобы вектор теплового потока был перпендикулярен рабочим плоскостям датчика.

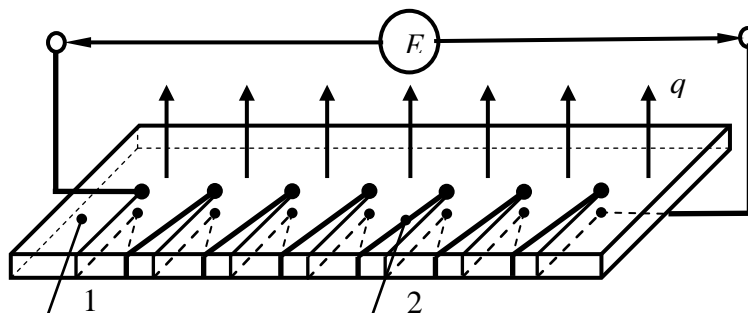


Рис. 2. Устройство чувствительного элемента контактного преобразователя теплового потока:

- 1 – слой материала с постоянным термическим сопротивлением;
- 2 – дифференциальный термопреобразователь

В качестве материала с постоянным термическим сопротивлением использовалась резиновая пластинка прямоугольной формы с коэффициентом тепло-

проводности $\lambda = 0,5 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°С)}$, размеры которой составляют $90 \times 50 \times 1 \text{ мм}$. Ширина пластинки соответствует внешнему диаметру трубопровода отопительной системы помещения. На слой резинового материала, как показано на рис. 2, симметрично прикрепляют 5 спаев дифференциальных медь-константановых термопреобразователей. Контакты спаев ДТП заклеивают лейкопластырем, чтобы избежать электрического контакта датчика с металлической поверхностью трубы.

Датчики температуры изготавливают из 7 пар спаев дифференциальных медь-константановых термопар, которые припаивают на подложку из фольгированного стеклотекстолита размером $90 \times 15 \times 0,2 \text{ мм}$ (рис. 3). Таких датчиков в измерительном устройстве два: один прикрепляют к поверхности расходомерного участка трубопровода, а другой – на трубопровод вблизи входа и выхода отопительного прибора. В свою очередь, спаи датчиков также заклеивают лейкопластырем, чтобы избежать прямого контакта с металлической поверхностью трубы.

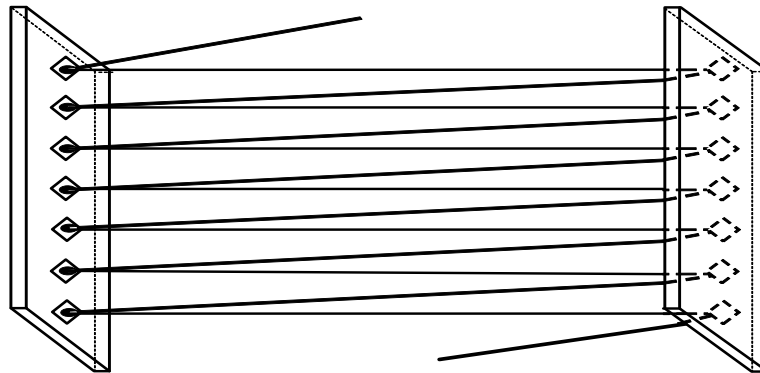


Рис. 3. Схема устройства датчика температуры

Затем датчики температуры изолируют от влияния окружающей среды теплоизоляционным материалом и подключают к многоканальному измерителю, например, В7-99. Измеритель предназначен для измерений ТЭДС датчиков с погрешностью не более 1 мкВ и позволяет выводить результаты как на дисплей прибора, так и, при необходимости, на монитор компьютера.

Значения разности температуры, измеряемые датчиками, рассчитывают по формулам

$$\Delta t = \frac{\Delta e}{n_1 S_1}; \quad (5)$$

$$\Delta T = \frac{\Delta E}{n_2 S_2}, \quad (6)$$

где Δe и ΔE – ТЭДС датчиков, расположенных на расходомерном участке и отопительном приборе, соответственно; n_1, n_2 – общее число пар спаев дифференциальных термопреобразователей; S_1, S_2 – чувствительность одиночных термопар.

Подставляя выражения (1), (5) и (6) в формулу (4), получают значение выделяемой отопительным прибором мощности

$$P = \frac{K E F \Delta E n_1 S_1}{n_2 S_2 \Delta e}. \quad (7)$$

При условии, что $n_1 = n_2$, $S_1 = S_2$, уравнение измерений тепловой мощности, выделяемой теплоносителем на поверхности отопительного прибора, принимает вид

$$P = \frac{K E F \Delta E}{\Delta e} = \frac{K E \pi d l_G \Delta E}{\Delta e}. \quad (8)$$

Массовый расход теплоносителя определяют по формуле

$$G = \frac{K E F}{K_S \Delta t} = \frac{K E \pi d l_G}{K_S \Delta t}. \quad (9)$$

Полученные уравнения измерений (8) и (9) позволяют рассчитать тепловую мощность и расход теплоносителя для реально действующей отопительной системы конкретного помещения.

Измеренные значения электрических сигналов датчиков и полученные результаты представлены в табл. 1 с указанием необходимых дополнительных параметров (чувствительность S и общее число пар спаев n дифференциальных термопар, значения температуры в помещении $t_{\text{пом.}}$ и на улице $t_{\text{сред.}}$). Приведенные в таблице значения получены на действующей отопительной системе в одной из лабораторий ФГУП «СНИИМ».

Таблица 1

Измеряемые параметры и полученные результаты

Доп. параметры							
$n \cdot S$, мкВ/°С	315		K , Вт/(м ² ×мВ)	200		$t_{\text{пом.}}$, °С	+22
F , м ²	0,07		K_S , Дж/(кг×К)	4 200		$t_{\text{сред.}}$, °С	-15
Измеряемые параметры			Рассчитанные параметры				
Δe , мкВ	ΔE , мкВ	E , мВ	Δt , °С	ΔT , °С	q , Вт/м ²	P , Вт	G , кг/с
37,3	357	0,83	0,119	1,13	165	136	0,029
46,8	325	0,88	0,149	1,03	176	104	0,024
39,0	294	0,78	0,124	0,93	156	100	0,026
37,5	305	0,84	0,119	0,97	167	117	0,029

Полученные результаты показывают, что разработанный теплотрический метод дает возможность измерять количество теплоты, выделяемой системой теплоснабжения, накладными датчиками без нарушения ее целостности. Это открывает перспективы использования метода для решения многих задач в сфере рационального использования теплоэнергетических ресурсов.

Кроме этого, было предложено провести исследования разности температуры Δt , плотности теплового потока q и массового расхода G при разных значениях температуры и расхода теплоносителя. Для этого была собрана измерительная установка (рис. 4).

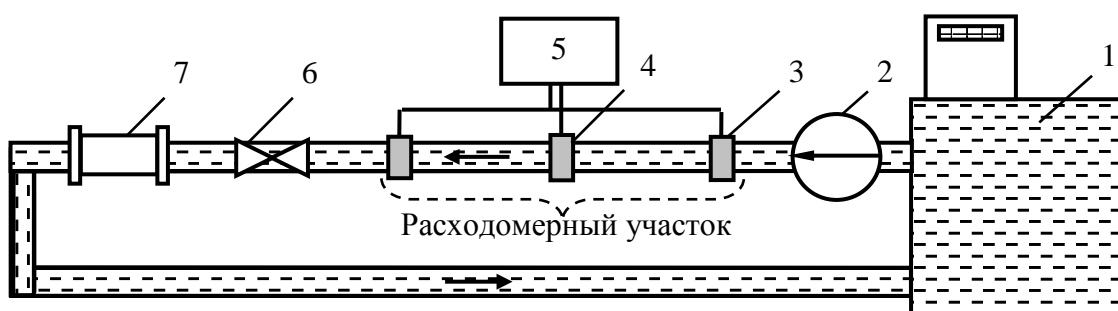


Рис. 4. Схема измерительной установки

На поверхности участка трубопровода, соединенного с термостатом 1, размещают накладные датчики температуры 3 и датчик теплового потока 4. Этот участок, так же как и на рис. 1, выполняет функцию расходомерного. Нагретый теплоноситель закачивается в трубопровод из термостата с помощью насоса 2. Расход жидкости, протекающей по трубе, регулируется с помощью вентилля 6, а его показания отображаются на циферблате расходомера 7. Датчики, размещенные на расходомерном участке, подключают к милливольтметру 5. По результатам ТЭДС датчиков в соответствии с формулами (1), (2) и (5) рассчитывают исследуемые параметры теплоносителя.

В табл. 2 приведены результаты испытаний при заданных значениях температуры $t_{\text{в}}$ теплоносителя и расходе $G = 0,204 \text{ м}^3/\text{ч}$ ($G = 0,057 \text{ кг/с}$).

Таблица 2

Измеряемые параметры и полученные результаты при разных значениях температуры и расхода теплоносителя

Доп. параметры							
$t_{\text{пом.}}, \text{ }^\circ\text{C}$	+ 22		$n \cdot S, \text{ мкВ/}^\circ\text{C}$	315		$K, \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{мВ})$	200
			$F, \text{ м}^2$	0,07		$K_S, \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{К})$	4 200
Заданная $t_{\text{в.}}, \text{ }^\circ\text{C}$	Измеряемые параметры			Рассчитанные параметры			
	$\Delta e, \text{ мкВ}$	$E, \text{ мВ}$	$\Delta t, \text{ }^\circ\text{C}$	$q, \text{ Вт}/\text{м}^2$	$G, \text{ кг/с}$		
+ 30	12,7	0,174	0,041	34,8	0,012		
	17,8	0,173	0,056	34,7	0,009		

Доп. параметры							
$t_{\text{пом.}}, ^\circ\text{C}$	+ 22		$n \cdot S, \text{мкВ}/^\circ\text{C}$	315		$K, \text{Вт}/(\text{м}^2 \times \text{мВ})$	200
			$F, \text{м}^2$	0,07		$K_S, \text{Дж}/(\text{кг} \times \text{К})$	4 200
Заданная $t_{\text{в.}}, ^\circ\text{C}$	Измеряемые параметры			Рассчитанные параметры			
	$\Delta e, \text{мкВ}$	$E, \text{мВ}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$q, \text{Вт}/\text{м}^2$	$G, \text{кг}/\text{с}$		
+ 40	46,4	0,405	0,147	81,1	0,008		
	53,6	0,494	0,170	98,8	0,008		
+ 50	76,5	0,740	0,243	148	0,009		
	97,7	0,890	0,310	178	0,008		
+ 60	123	1,15	0,39	230	0,008		
	129	1,26	0,41	251	0,009		
+ 70	143	1,61	0,45	322	0,010		
	163	1,75	0,52	351	0,010		

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что предложенный метод позволяет определять эффективность работы отопительной системы по измеренным параметрам теплоносителя и, в частности, может быть использован для экспресс-измерений тепловой мощности неразрушающим методом и определения работоспособности отопительных приборов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зонова А.Д., Черепанов В.Я. Исследование неразрушающего метода измерений тепловой мощности отопительных приборов // Сб. матер. VI Международного научного конгресса «ГЕО-Сибирь-2010». – Новосибирск: СГГА, 2010. – С. 124–129.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: учеб. для вузов. – М.: Энергия, 1975. – 488 с.
3. Зонова А.Д., Черепанов В.Я. Методика экспресс-измерений тепловой мощности отопительных приборов неразрушающим методом // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. научн. конгресс, 10–20 апреля 2012 г., Новосибирск: Междунар. научн. конф. «Специализированное приборостроение, метрология, теплофизика, микротехника, нанотехнологии: сб. материалов в 2 т. Т. 2. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 166–171.

Получено 07.09.2012

© А.Д. Зонова, 2012

УДК 528.71:528.8

ИСКЛЮЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ТЕПЛООВОГО ПОЛЯ ПРИ КАЛИБРОВКЕ ДАТЧИКОВ ТЕПЛООВОГО ПОТОКА

Дмитрий Петрович Троценко

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, тел. (913)466-47-78, e-mail: trotsenkodmitry@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы повышения точности калибровки датчиков теплового потока. Предложена методика определения коэффициентов преобразования датчиков в условиях неоднородного теплового поля.

Ключевые слова: калибровка, коэффициент преобразования, неоднородность теплового поля.

INCREASE OF ACCURACY OF CALIBRATION OF SENSORS OF THE HEAT FLUX AT THE EXPENSE OF THE EXCEPTION OF INFLUENCE OF HETEROGENEITY OF THE THERMAL FIELD

Dmitry P. Trotsenko

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10, Plakhotnogo, postgraduate student, department of metrology, standardization and certification, tel. (913)466-47-78, e-mail: trotsenkodmitry@yandex.ru

In article questions of increase of accuracy of calibration sensors of a heat flux are considered. The technique of definition of coefficient of transformation of sensors in the conditions of a heterogenous thermal field is offered.

Key words: calibration, a coefficient of transformation, a heterogenous thermal field.

Проблемы энергосбережения ставят задачи, для которых требуется высокая точность измерений теплового потока. Это приводит не только к необходимости разработки соответствующих методов и средств измерений, но и к совершенствованию метрологического обеспечения этих измерений.

Тепловой поток, отнесенный к единице площади, называется плотностью теплового потока, для измерений которой применяют измерительные преобразователи – датчики теплового потока (ДТП).

ДТП изготавливают в виде диска или пластины, вблизи поверхностей которых размещают чувствительные элементы дифференциальных термоэлектрических преобразователей [1]. Согласно закону Фурье, плотность теплового потока q связана с разностью температур ΔT , которая формируется на поверхностях ДТП, с его теплопроводностью λ и толщиной d соотношением

$$q = \lambda \frac{\Delta T}{d}. \quad (1)$$

Отношение $\frac{d}{\lambda}$ называется тепловым сопротивлением R . С учетом этого закон Фурье принимает вид

$$q = \frac{\Delta T}{R}. \quad (2)$$

Тепловое сопротивление наиболее распространенных ДТП производства фирмы «Химик-Дизайн» составляет около $0,003 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. При измерениях плотности теплового потока в $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$ разность температур поверхностей датчика составляет $0,03 \text{ К}$. Для измерения такой малой разности температур на поверхностях датчика располагается большое количество дифференциальных термопар, соединенных последовательно. Такое включение позволяет увеличить сигнал пропорционально количеству термопар. Зависимость полученного электрического сигнала E термопар от плотности теплового потока характеризуется коэффициентом преобразования K :

$$K = \frac{q}{E}. \quad (3)$$

Коэффициент преобразования определяют экспериментально при калибровке на специальном оборудовании. Существует три метода калибровки: радиационный, конвективный и кондуктивный [2, 3]. При плотности теплового потока менее $2000 \text{ Вт}/\text{м}^2$ чаще всего используют кондуктивный метод.

Калибровка ДТП кондуктивным методом осуществляется посредством кондуктивных установок (рис. 1).

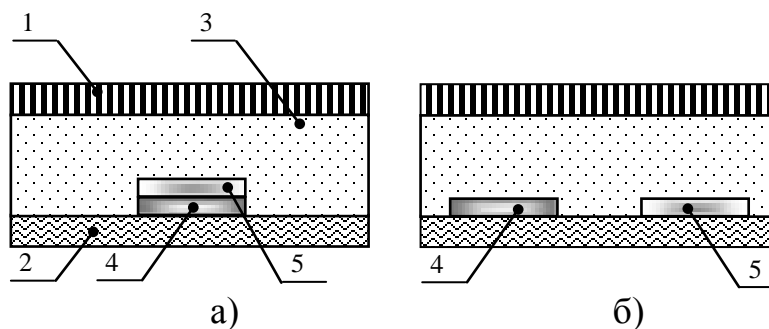


Рис. 1. Схема кондуктивных установок:

- а) установка, реализующая режим последовательного расположения ДТП относительно теплового потока; б) установка, реализующая режим параллельного расположения ДТП относительно теплового потока

Кондуктивная установка состоит из теплоотдающей пластины 1, теплопринимающей пластины 2 и среды, через которую проходит тепловой поток 3.

В установке, работающей в режиме последовательного расположения ДТП относительно теплового потока (см. рис. 1, а), эталонный 4 и калибруемый 5 датчики располагают один над другим. При таком расположении датчики пронизывает одинаковый тепловой поток.

Недостатком такой установки является невозможность одновременной калибровки сразу нескольких датчиков, а также датчиков, отличающихся формой и размерами, так как при этом возникает трудно решаемая задача учета теплообмена на их боковых и открытых поверхностях.

Для одновременной калибровки нескольких ДТП необходима установка, реализующая режим их параллельного расположения относительно теплового потока (см. рис. 1, б). Если датчики располагаются в однородном тепловом поле, то их пронизывает тепловой поток одинаковой плотности. Поэтому неоднородность теплового поля является важнейшей метрологической характеристикой этой разновидности установок, влияющей на погрешность передачи единицы плотности теплового потока.

Учет неоднородности теплового поля значительно повысит точность калибровки датчиков. В связи с этим предлагается методика измерений, которая позволит решить эту задачу.

Предположим, что тепловой поток, создаваемый теплоотдающей и тепловоспринимающей поверхностями, пронизывает среду, в которой размещаются ДТП. Если материал среды неоднороден и имеет разное по объему тепловое сопротивление, то в различных его точках плотность теплового потока будет неодинаковой. Расположим калибруемый датчик (ДТПК) и эталонный датчик (ДТПЭ) на плоскости, параллельной теплоотдающей и тепловоспринимающей поверхностям, как показано на рис. 2, а.

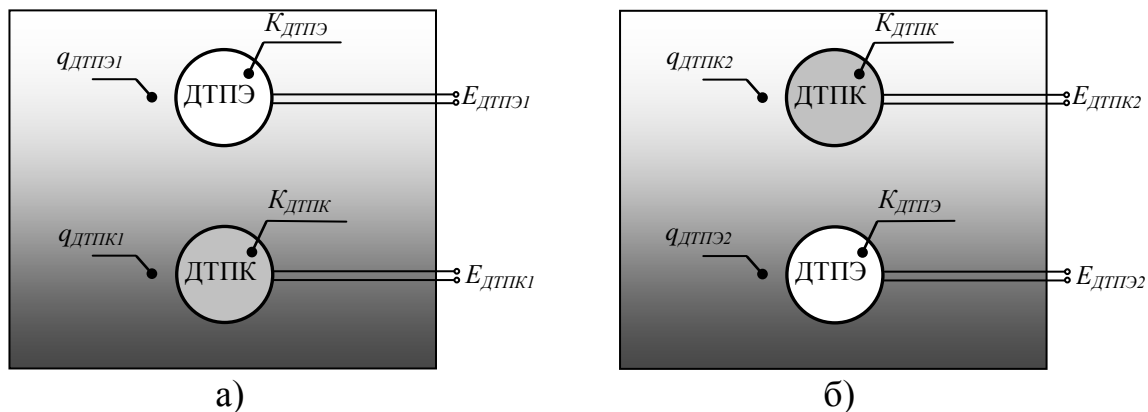


Рис. 2. Расположение датчиков теплового потока при калибровке

Если датчики имеют коэффициенты преобразования $K_{ДТПЭ}$ и $K_{ДТПК}$, а их сигналы равны $E_{ДТПЭ1}$ и $E_{ДТПК1}$, то плотность теплового потока $q_{ДТПЭ1}$, определенная ДТПЭ, как следует из (3), равна $q_{ДТПЭ1} = K_{ДТПЭ} \cdot E_{ДТПЭ1}$, а плотность теплового потока $q_{ДТПК1}$, определенная ДТПК, равна $q_{ДТПК1} = K_{ДТПК} \cdot E_{ДТПК1}$. Зная

плотность потока в местах расположения датчиков, можно определить отношение a значений плотности потока, пронизывающего эти участки

$$a = \frac{q_{ДТПЭ1}}{q_{ДТПК1}}. \quad (4)$$

Затем датчики меняют местами (рис. 2, б) и определяют новые значения плотности потока, которые будут равны $q_{ДТПЭ2} = K_{ДТПЭ} \cdot E_{ДТПЭ2}$, $q_{ДТПК2} = K_{ДТПК} \cdot E_{ДТПК2}$.

Перемещение может привести к изменению значения плотности, но при этом сохраняется форма теплового поля. Сохранение формы обеспечивается свойством материала среды – среда имеет фиксированное распределение теплового сопротивления по объему. Поэтому в стационарном режиме форма теплового поля после перемещения идентична форме теплового поля до изменения местоположения ДТТ.

Зная плотность теплового потока в новых местах расположения датчиков ДТТЭ и ДТТК, можно определить отношение a значений плотности теплового потока

$$a = \frac{q_{ДТПК2}}{q_{ДТПЭ2}}. \quad (5)$$

Так как неоднородность теплового поля не изменяется до и после перемещения датчиков, то и отношения (4) и (5) будут равны

$$\frac{q_{ДТПЭ1}}{q_{ДТПК1}} = \frac{q_{ДТПК2}}{q_{ДТПЭ2}}. \quad (6)$$

Отсюда следует

$$\frac{K_{ДТПЭ}}{K_{ДТПК}} = \sqrt{\frac{E_{ДТПК1}}{E_{ДТПЭ1}} \cdot \frac{E_{ДТПК2}}{E_{ДТПЭ2}}}. \quad (7)$$

Очевидно, что при известном коэффициенте преобразования эталонного датчика $K_{ДТПЭ}$ по формуле (7) можно определить коэффициент преобразования калибруемого $K_{ДТПК}$.

Погрешность методики определяется, главным образом, постоянством отношения a значений плотности потока в местах расположения датчиков. В зависимости от свойства среды, в которой они размещены, это отношение до и после перестановки может отличаться. Это и является основным источником погрешности определения искомого коэффициента преобразования при реализации предложенной методики.

Экспериментальное опробование методики показало, что при условии постоянства отношения a в пределах ± 1 % происходит уменьшение погрешности определения коэффициента преобразования калибруемого датчика с 3 до 2 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Геращенко О.А. Основы теплотрии. – Киев: Наукова думка, 1971. – 191 с.
2. МИ 1855-88. Государственная поверочная схема для средств измерений поверхностной плотности теплового потока в диапазоне 10...1000 Вт/м²: метод. указания. – Введ. 1988-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 5 с.
3. Курбатова Н.А., Черепанов В.Я. Теплотрическая установка эталонного назначения для поверки датчиков теплового потока // Вестник СГГА. – 2011. – № 1 (14). – С. 87–96.

Получено 07.09.2012

© Д.П. Троценко, 2012

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



УДК 378

ИТОГИ ПРИЕМА-2012 В СГГА – ОРИЕНТИР НА КАЧЕСТВЕННОГО АБИТУРИЕНТА

Владислав Андреевич Ащеулов

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, проректор по учебной работе СГГА, профессор, кандидат технических наук, тел. (383)343-39-88, e-mail: aceulov@mail.ru

Инна Вячеславовна Рязанцева

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, директор Центра тестирования и профориентации СГГА, тел. (383)343-37-01

RESULTS OF ACCEPTANCE-2012 IN SGGA – ORIYENTIR ON THE HIGH-QUALITY ENTRANT

Vladislav A. Asheulov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., senior lecturer, vice-rector for education, SSGA, tel. (383)343-39-88, e-mail: aceulov@mail.ru

Inna V. Ryazantseva

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., director of Testing and Vocational Counseling Career-guidance, SSGA, tel. (383)343-37-01

В Сибирской государственной геодезической академии подведены итоги набора абитуриентов на 2012/13 учебный год.

В 2012 г. в Новосибирской области участниками ЕГЭ стали 17 515 человек. В этом году сохранилась тенденция, когда самым популярным экзаменом по выбору стало обществознание, этот предмет сдавало 10 569 человек, что составляет 63,6 процента от общего числа сдающих ЕГЭ в 2012 г. Профильные для СГГА дисциплины: физику сдавали 4 444 человека (26,7 процентов), информатику – 2 104 человека (17 процентов). В 2012 г. вузы Новосибирска предложили абитуриентам около 8 400 бюджетных мест, в 2011 г. их было 8 488.

В Сибирской государственной геодезической академии в 2012 г. общее количество бюджетных мест составило 710, из них 582 – очная форма, 20 – очно-заочная, 106 – заочная. Дополнительно по направлению от Министерства образования и науки РФ на очную форму обучения в СГГА приехало 2 человека из

Узбекистана и Таджикистана. План набора выполнен полностью. По итогам зачисления на очную форму в академию поступило 808 первокурсников, из них 584 на места за счет средств федерального бюджетного финансирования и 224 – на места с оплатой стоимости обучения. На бюджетные места очно-заочной формы обучения принято 20 человек, заочной формы – 106 человек. Общий конкурс в Институте дистанционного обучения составил 4,9 человек на место, на 106 бюджетных мест было подано 520 заявлений. Здесь традиционно популярны направление «Землеустройство и кадастры» и специальность «Прикладная геодезия».

Количество зачисленных абитуриентов на очную форму в СГГА в 2011–2012 гг. показано в таблице.

Таблица

Количество зачисленных абитуриентов в СГГА на очную форму обучения по укрупненным группам специальностей 2011–2012 гг.

Перечень укрупненных групп специальностей	Бюджет		Контракт		Всего	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Естественные науки	51	51	11	14	62	65
Экономика и менеджмент	20	19	136	164	156	183
Информационная безопасность	26	25	0	0	26	25
Геодезия и землеустройство	266	2901	6	34	272	324
Боеприпасы и взрыватели	25	24	0	1	25	25
Приборостроение и оптотехника	60	50	1	1	61	51
Метрология и метрологическое обеспечение	25	20	0	3	25	23
Горное дело	26	20	0	1	26	21
Информационные системы и технологии	41	40	0	1	41	41
Инноватика	25	20	0	3	25	23
Безопасность жизнедеятельности в техносфере	25	25	0	2	25	27
ВСЕГО	590	584	154	224	744	808

Общее количество заявлений, поданных в академию по очной форме обучения, составило 5 536, что на 20 % больше по сравнению с количеством заявлений, поданных в 2011 г. (4 706). Анализ динамики среднего конкурса по заявлениям абитуриентов на направления подготовки бакалавров по сравнению с 2011 г. показывает увеличение данного показателя на естественно-научных направлениях (с 6 до 8 ч/м), оптических направлениях (с 7 до 13 ч/м), информационных направлениях (с 7 до 10 ч/м). Другие направления и специальности также демонстрируют положительную динамику количества поданных заявлений.

Положительной особенностью 2012 г. стало увеличение количества оригиналов документов, поданных в приемную комиссию академии. Так, их количество, поданное в СГГА на момент окончания приема документов, на 25 % превышало число бюджетных мест. Это говорит о том, что старшеклассники достаточно четко сразу представляют, какой профессиональной деятельностью они хотели бы заниматься в будущем.

К специфике приемной кампании 2012 г. можно отнести и увеличение интереса абитуриентов к техническим направлениям и специальностям академии, где проходной балл вырос в этом году в среднем на 20 баллов и составил более 160, а по некоторым специальностям и направлениям он вырос более чем на 30 баллов. Например, на направлении «Стандартизация и метрология» проходной балл в 2011 г. был 111, в 2012 г. стал 142, на направлении «Информационная безопасность» в 2011 г. – 129, в 2012 г. – 161, на направлении «Инноватика» в 2011 г. – 114, в 2012 – 151, на специальности «Горное дело» в 2011 г. – 137, в 2012 г. – 167.

Средний балл по результатам единого государственного экзамена составил 58,9 баллов. По сравнению с приемной кампанией 2011 г. этот показатель вырос на 2,6 единицы (в прошлом году он был 56,3). По результатам мониторинга Высшей школой экономики (НИУ ВШЭ) качества приема студентов, зачисленных в 2012 г. по результатам ЕГЭ на бюджетные места в государственные вузы города Новосибирска, СГГА вошла в число «хорошистов» (в это число вошли вузы, средний балл которых превышает 56 из 100).

Зачисление абитуриентов осуществлялось в три этапа. Первый этап – 30.07.2012, зачисление победителей олимпиад, льготных категорий граждан и лиц, поступающих по целевому набору. Из числа победителей и призеров межвузовской олимпиады «Будущее Сибири», соорганизатором которой академия является уже на протяжении нескольких последних лет, был зачислен 61 человек. На базе академии в этом году олимпиада проходила по физике и географии. Абитуриентов, имеющих право на внеконкурсное зачисление, в СГГА принято 15 человек и 67 абитуриентов поступило на места, выделенные для целевого набора.

Второй этап – 05.08.2012, зачисление абитуриентов, рекомендованных приемной комиссией в «первую волну»; третий – 10.08.2012, зачисление абитуриентов, рекомендованных приемной комиссией во «вторую волну».

В результате набора в академию на очную форму обучения было зачислено 472 человека из Новосибирской области и других регионов России, что составляет 60 % от всего поступившего контингента. В 2011 г. иногородних первокурсников было 70 % от всего контингента. В академию поступило 46 выпускников технического лицея при СГГА (в прошлом году первокурсниками стало 36 выпускников лицея).

На очную форму обучения в Новосибирский техникум геодезии и картографии, являющийся структурным подразделением СГГА, принято 175 человек (155 – бюджет, 20 – контракт) по направлениям: «Прикладная геодезия», «Кар-

тография», «Аэрофотогеодезия», «Землеустройство», «Информационные системы».

В магистратуру академии на места за счет средств федерального бюджетного финансирования принято 85 человек.

Академия придает большое значение профориентационной работе со старшеклассниками школ города и области. В этом направлении Центром тестирования и профориентации СГГА при активном участии кафедр, УЦ «Планетарий» и других структурных подразделений академии в течение всего учебного года ведется серьезная работа с применением новейших информационных технологий и элементов маркетинговой деятельности. Набор методов и средств профориентационной работы широк и разнообразен. Регулярно проводятся «Дни открытых дверей», тематические встречи со школьниками и их родителями, конференции и семинары, открытые уроки и конкурсы [2]. Мероприятия проходят не только в городе Новосибирске, но и по всей Новосибирской области, а в этом году академия с продвижением вуза на рынок образовательных услуг вышла за пределы РФ и начала проводить ряд мероприятий в Республике Казахстан. С марта по сентябрь 2012 г. СГГА осуществляла работу по государственному контракту, заключенному с Министерством образования, науки и инновационной политики Новосибирской области по теме: «Разработка и реализация программы развития довузовского обучения талантливой молодежи из числа соотечественников, проживающих за рубежом, с организацией в рамках программы летней школы на территории Новосибирской области». В рамках работы по контракту была разработана программа развития системы довузовского обучения молодежи из числа соотечественников, проживающих за рубежом, до 2015 г., подготовлен необходимый раздаточный материал, проведены три олимпиады для отбора слушателей, разработан специализированный раздел сайта и электронные учебники по трем предметам школьной программы (русский язык, математика, информатика).

С 1 по 10 июля 2012 г. на площадке СГГА была организована летняя школа для учащихся из числа соотечественников. Академия приняла в гостях более 40 учащихся 10-11-х классов из Республики Казахстан. Для учащихся на протяжении недели преподаватели академии проводили занятия по математике, информатике, физике и русскому языку. Летняя школа для учащихся из числа соотечественников позволила расширить и увеличить контингент абитуриентов, поступающих в СГГА, и осуществить реальное и активное взаимодействие с зарубежными общеобразовательными учреждениями.

Главной задачей центра тестирования и профориентации является развитие и внедрение новых форм профориентационной работы среди выпускников школ. Таким образом, хорошо слаженная работа всего коллектива академии позволяет формировать положительный имидж СГГА и привлекать в стены вуза наиболее подготовленных абитуриентов.

Качество подготовки специалистов является приоритетной целью любого вуза и уровень знаний абитуриентов, прошедших по конкурсу при поступлении

в вуз, становится определяющим условием [1]. Анализ проходных и минимальных баллов абитуриентов этого года, в сравнении с предыдущими годами, показал, что произошел существенный рост этих показателей, а это говорит о том, что качество абитуриентов стало выше. Впрочем, о настоящем качестве образования нынешних абитуриентов можно будет говорить хотя бы через пару семестров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ащеулов В.А., Горбенко С.М. Об обеспечении качественной подготовки специалистов в вузе // Интеграция образовательного пространства с реальным сектором экономики. Международная научно-методическая конф. 27 февраля – 2 марта 2012 г.: сб. материалов конференции. Ч. 2. – Новосибирск: СГГА. – С. 223–229.
2. Рязанцева И.В. Влияние маркетинговой стратегии на конкурентоспособность вуза // ГЕО-Сибирь-2011: сб. матер. VII Междунар. науч. конгресса, 19–29 апреля 2011 г., Новосибирск. Т. 6. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 223–227.
3. Рязанцева И.В. Комплексная маркетинговая деятельность академии по организации набора для подготовки специалистов // Вестник СГГА. – 2010. – № 2 (13). – С. 121–127.
4. Карпик А.П., Ащеулов В.А., Горбенко С.М., Синякин А.К. Государственная аккредитация СГГА – шаг к совершенствованию деятельности академии // Вестник СГГА. – 2012. – № 2 (18). – С. 125–132.

Получено 19.09.2012

© В.А. Ащеулов, И.В. Рязанцева, 2012

УДК 349.417\418

РОЛЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ (УМО) В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ» ДЛЯ СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Евгений Ильич Аврунев

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой кадастра СГГА, тел. (383)344-31-73, e-mail: avrynev_ei@ngs.ru

Валерий Борисович Жарников

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры кадастра СГГА, тел. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

THE ROLE OF THE EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL ASSOCIATION (TMA) ON EDUCATION IN THE DIRECTION OF «LAND AND INVENTORIES» IN TRAINING FOR THE SIBERIAN REGION

Evgeny I. Avrunev

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof., department of cadastre SSGA, tel. (383)361-05-66, e-mail: avrynev_ei@ngs.ru

Valeriy B. Zharnikov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof., department of cadastre SSGA, tel. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

Современными центрами координации образовательной деятельности вузов России являются Учебно-методические объединения (УМО) вузов по соответствующим направлениям. Одним из них является УМО по образованию в области землеустройства и кадастров, созданное более 20 лет назад на базе одного из старейших вузов России – Государственного университета по землеустройству (г. Москва).

На начальном этапе в УМО вошли вузы в основном сельскохозяйственного профиля, ведущие подготовку по специальностям «Землеустройство и земельный кадастр».

В настоящее время УМО существенно расширилось, включив в свой состав вузы, входящие в состав других министерств и ведомств, в том числе ряда зарубежных государств, став не только общероссийским, но и международным центром координации высшего профессионального образования в области землеустройства и кадастров.

УМО объединяет в настоящее время семьдесят отечественных и более двух десятков зарубежных университетов и академий, в число которых входят Московский государственный университет геодезии и картографии и Сибирская государственная геодезическая академия.



Члены совета УМО

Важнейшим направлением деятельности УМО стала выработка и продвижение общей идеологии подготовки специалистов с высшим образованием по землеустройству и кадастрам в практику деятельности отечественных и зарубежных вузов. Основное внимание членов УМО, а в последующем и профессорско-преподавательского состава вузов было сосредоточено на решении следующих основных вопросов:

- нормативно-методическое обеспечение государственных образовательных стандартов ВПО в целом и в области землеустройства и кадастра в частности;
- реализация ГОС по направлению «Землеустройство и кадастры» и составляющим его специальностям: землеустройство, земельный кадастр, городской кадастр;
- содержание вузовской подготовки и переподготовки специалистов в области автоматизированных земельно-кадастровых систем и технологий;
- задачи и содержание переподготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава вузов – участников УМО;
- разработка предложений по методическому и материально-техническому обеспечению образовательного процесса по направлению, специальностям и дисциплинам земельно-кадастрового цикла.

Решению указанных и целого ряда иных, более частных вопросов, предшествовало их широкое и глубокое обсуждение на профильных секциях: землеустройства, земельного кадастра, городского кадастра. Следует отметить, что высокий уровень деятельности УМО определялся хорошо проработанной его структурой и кадровым составом президиума.

Руководство деятельности УМО осуществлял его президиум во главе с председателем – ректором Государственного университета по землеустройству, на начальном этапе – членом-корреспондентом РАСХН, профессором Ю.К. Неумывакиным, в настоящее время – академиком РАСХН, профессором С.Н. Волковым.

В этой связи разносторонняя деятельность ГУЗа, в первую очередь его руководства, выпускающих кафедр и их ведущих специалистов играла и играет огромную роль в определении содержания деятельности УМО, тенденций развития земельно-кадастрового производств, современных задач образовательной деятельности и преодолении всевозможных барьеров на пути их успешной реализации.

На протяжении многих лет бессменным заместителем председателя Совета УМО являлся профессор ГУЗа, к.э.н. Купчиненко Анатолий Васильевич, авторитетный специалист, умелый организатор и прекрасный человек. Именно с ним работало большинство членов УМО: получали информацию; конкретные поручения по реализации сформулированных УМО задач, представлению необходимых статистических материалов, решению обычных житейских вопросов в связи с приездом в командировку в ГУЗ. В настоящее время заместителем председателем Совета УМО является профессор ГУЗа Евгений Михайлович Чепурин.

С расширением подготовки специалистов в области землеустройства и кадастров процесс регулирования деятельности его участников, влияния на работу вузов и его выпускающих кафедр заметно усложнился. Среди основных факторов, конечно же, география, различная ведомственная подчиненность вузов, приобретенный вузами и его основными кафедрами опыт образовательной деятельности, значительная ориентация на местные условия, особенно в части распределения выпускников, научно-производственного взаимодействия с территориальными земельно-кадастровыми органами и производственными структурами.

Тем не менее, наша академия всегда оставалась приверженцем единой образовательной политики и по мере возможности демонстрировала необходимость сохранения и поддержания высокого уровня взаимодействия вузов в рамках УМО – серьезной профессиональной площадки взаимной информированности и обмена мнениями в общих делах и целенаправленной корректировки на благо отечественному высшему образованию и каждому из его заинтересованных субъектов.

Значительна роль в укреплении такого взаимодействия и дружеского профессионального общения принадлежит старейшинам состава УМО: его председателю, ректору ГУЗа академику РАСХН С.Н. Волкову, профессорам А.А. Варламову, Н.А. Кузнецову, Н.Г. Конокотину, Е.К. Никольскому, М.А. Сулину, Ю.М. Рогатневу, Л.М. Татаринцеву, В.В. Голубеву, В.И. Павлову, Б.И. Туктарову, А.С. Ярмоленко, Е.М. Чепурину и целому ряду представителей отечественных вузов, играющих ответственную роль в организации и реализа-

ции научно-образовательных задач в сфере землеустройства, кадастра, ряда смежных областей.



Заседание секции УМО

Помощь, организующая роль УМО в решении указанных задач безусловна. Приведем некоторые факты.

1992 г. – УМО предлагает вузам обсудить временное положение о многоуровневой структуре высшего образования в РФ и вариант его реализации в подготовке специалистов земельно-кадастрового профиля.

1994 г. – на совместном заседании коллегии Роскомзема, президиума УМО и ученого совета ГУЗа принято решение о развитии образования в области землеустройства и кадастров России: определены меры поддержки, возможности открытия новых специальностей и специализаций, вопросы переподготовки кадров, финансового и материально-технического сопровождения мероприятий. Положительное решение принятых задач обеспечивалось активной работой ректора ГУЗа Ю.К. Неумывакина и поддержкой руководителей отрасли Н.В. Комова, И.И. Пономаренко, А.З. Родина, В.В. Алакоза, П.Ф. Лойко.

УМО решает с заинтересованными вузами вопрос открытия новой специальности «Городской кадастр». Обсуждается обязательный минимум подготовки выпускника с целью его согласования в Роскомземе и Минсельхозе. Среди вышеуказанных заинтересованных вузов – МосГУГК и СГГА, получившие вскоре разрешение на подготовку специалистов «Городского кадастра».

1996 г. – УМО предлагает вузам дать предложения по формированию нового Государственного образовательного стандарта, обеспечивающего качественную подготовку бакалавров и магистров.

1998 г. – УМО подводит итоги своей работы, констатируя наличие в своем составе 30 вузов России и зарубежных вузов, ассоциированных членов УМО; ежегодно возрастающий прием в вузы студентов 1-го курса, составивший в 1998 г. более 1 500 человек; наличие подготовки бакалавров и магистров, хорошую методическую обеспеченность вузов, их активную работу по оснащению учебных лабораторий необходимым технологическим оборудованием, решение ряда других принципиальных вопросов. УМО продолжает активную работу по изданию учебных типовых программ дисциплин «своих» специальностей и учебно-методической литературы.

2000 г. – президиум УМО обсудил предложения ряда вузов об открытии подготовки будущих специалистов по землеустройству и кадастрам и дал положительные заключения ряду из них, в том числе нашей академии, о возможности подготовки бакалавров по направлению «Землеустройство и земельный кадастр» в Болотнинском и Линёвском филиалах, а дипломированных специалистов по специальности «Городской кадастр» – в Уральском и Тогучинском филиалах.

Президиум УМО активно продвигает вопросы материально-технического обеспечения вузов УМО, подведомственных Минсельхозу РФ. Наша академия, МосГУГК и ряд других вузов, к сожалению, такой поддержки не имели. Вузом предложена новая учебная и учебно-методическая литература, в том числе, учебные пособия: В.Т. Артеменко, А.В. Севостьянова «Экономика недвижимости»; О.Р. Дрогицкая «Экономика и планирование городского хозяйства»; авторский коллектив «Научные основы земельного кадастра».

Определены планы новых изданий, в том числе серии учебников «Землеустройство» и «Земельный кадастр». Координатор нового проекта, профессор Н.Г. Конокотин, пригласил дать предложения по участию в двухгодичной программе подготовки магистров в области управления недвижимым имуществом (LM – Programme), реализуемой на базе Королевского Технологического Института Швеции (г. Стокгольм).

2002 г. – УМО с приглашением специалистов Роскомзема проводит обсуждение потребностей отрасли в специалистах геодезического и земельно-кадастрового профиля. В результате выработан прогноз подготовки необходимых кадров на 2003–2006 гг. и проект госзаказа вузам учебно-методического объединения. На этот момент в состав УМО входят 22 вуза, находящихся в ведении Минсельхоза РФ и 26 вузов Минобразования РФ.

2004 г. – проведены два пленарных заседания совета УМО: в мае – в честь празднования 225-летия Государственного университета по землеустройству и в ноябре – по обсуждению проектов новых образовательных стандартов подготовки бакалавров и магистров.

Отмечено возрастающее значение УМО, вхождение в него новых участников, число которых возросло до 54, прием студентов на первый курс превысил 3 000 человек (с учетом обучающихся на договорной основе), а выпуск специалистов в 2004 г. составил 1 950 человек очного и около 500 человек заочного обучения. Положительное заключение на право подготовки бакалавров и специалистов получили Тульский ГТУ, Ульяновская, Ставропольская и Пермская ГСХА, Новочеркасская ГМА.

Продолжается работа по изданию учебной литературы, в том числе серия учебников С.Н. Волкова «Землеустройство» и А.А. Варламова «Земельный кадастр».

2007 г. – Президиум УМО, активно работавший над редакциями нового поколения государственных стандартов и примерных учебных планов подготовки бакалавров и магистров, предложил составу совета УМО детально обсудить их на заседании профильных секций.

В результате обсуждения предложенных проектов были сделаны дельные замечания и предложения, а также отмечена преемственность новых разработок традициям землеустроительного образования, выразившаяся, в частности, в предложении сохранить профилированную подготовку будущих бакалавров и магистров с присвоением соответствующей академической степени по специальности, например «Бакалавр землеустройства».

Члены УМО также были ознакомлены с проектом федерального закона «О формировании, инвентаризации, государственном кадастровом учете недвижимого имущества». В последующем, как известно, данный проект был существенно изменен и принят как основополагающий закон в области кадастровой деятельности № 221–ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 г..

2009 г. – на двух заседаниях УМО рассмотрены окончательные варианты разработки ФГОСов по направлению «Землеустройство и кадастры». В стандарты введены такие понятия, как «основная образовательная программа», «трудоемкость дисциплины», «зачетная единица», «компетенции», «профиль подготовки» и др. Существенно расширена область профессиональной деятельности магистра, чуть уступает ей область деятельности бакалавра. В этой связи можно говорить о достаточности теоретической подготовки бакалавра, которую необходимо подкрепить прочными практическими умениями и навыками.

2010-2011 гг. – основная деятельность УМО состояла в разъяснении порядка организации первоочередных мероприятий по практическому внедрению федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения. В СГГА такие рекомендации были внимательно рассмотрены и приняты к реализации в учебном процессе бакалавров с 2011 г. и магистров с 2012 г.

В заключение отметим главное:

– администрация СГГА, Института кадастра и природопользования, профессорско-преподавательский состав кафедры кадастра и ряда других, обеспечивающих подготовку специалистов по направлению «Землеустройство и када-

стры» отмечают значительную роль «своего» УМО, Государственного университета по землеустройству (г. Москва) в деле подготовки специалистов для Сибирских регионов, осуществляемой на базе СГГА и целого ряда других вузов;

– в современных условиях повышенного спроса на качество подготовки специалистов, все более возрастающих требований к их компетенциям, особенно важна и необходима стабильная координация планов и конкретной работы по всем направлениям научно-образовательных комплексов; СГГА к этому готова и будет наращивать ее в партнерстве с вузами УМО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков С.Н., Чепурин Е.М. О состоянии и перспективах образования в области землеустройства и кадастров // Вестник Росреестра. – 2011. – № 2 (8). – С. 22–27.

2. Методические рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентном подходе / В.А. Богославский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун и др. – М.: Изд-во МГУ, 2007.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 120700 «Землеустройство и кадастры». – М., 2011.

4. Карпик А.П. Основные принципы формирования современного инновационного университета // Единое информационно-образовательное пространство – основа инновационного развития вуза. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 3–6.

5. Жарников В.Б., Мусихин И.А. Разработка международной магистерской программы в связке Россия – Европа. // Вестник СГГА. – 2009. – № 1 (12). – С. 131–133.

6. Аврунев Е.И. Особенности взаимодействия с мэрией г. Новосибирска в сфере дополнительного образования работников // Интеграция образовательного пространства с реальным сектором экономики. Ч. 2 – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 129–131.

Получено 10.09.2012

© Е.И. Аврунев, В.Б. Жарников, 2012

УДК 004

О НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ ЦЕНТРА ТЕЛЕМАТИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ СГГА

Дмитрий Владимирович Щербаков

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, директор ЦТТ СГГА, тел. (383)343-93-22, e-mail: dir.ctt@ssga.ru

ABOUT THE PRESENT AND FUTURE OF THE CENTRE OF TELEMATICS AND TELECOMMUNICATIONS SSGA

Dmitry V. Sherbakov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., director TTC SSGA, tel. (383)343-93-22, e-mail: dir.ctt@ssga.ru

Центр телематики и телекоммуникаций образован по решению Ученого совета академии в 1990 г. как Центр информационных технологий (ЦИТ). Основная цель – развитие информационных технологий для учебного процесса и научных исследований путем интеграции всех компьютерных ресурсов СГГА в единую компьютерную сеть.



Директор ЦТТ Дмитрий Владимирович Щербаков

Как следует из отчета В.В. Малинина, в свое время начальника ЦИТ, Центр и его сотрудники прошли немало этапов своего становления и развития, по-видимому, необходимых каждому инновационному подразделению современного вуза. Среди основных следует выделить следующие этапы:

– объединение островков внутривузовской компьютеризации в локальную сеть;

– создание первого сайта СГГА и выигрыш гранта (\$ 10 000) в конкурсе Фонда Сороса среди информационных центров г. Новосибирска;

– стационарное подключение к глобальной сети через радиоканал СГГА и переход к волоконной линии с пропускной способностью сначала 10 Мбайт, а затем 100 Мбайт;

– освоение биллинговой системы;

– создание надежной кабельной сети;

– перевод телефонной сети академии к работе с новой цифровой АТС, дополнительная телефонизация СГГА.

Ветеранами Центра на 2005–2006 гг. стали В.В. Малинин, В.Н. Стребков, М.А. Сурнина, В.Л. Анисько.

Особенностью работы Центра в этот период являлась оперативность исполнения заявок, в том числе по обновлению и смене картриджей в подразделениях. Центр занимался заменой морально устаревшей и изношенной техники, проверкой оборудования.

Особое внимание специалистами Центра уделялось учебным классам, бухгалтерии, научно-исследовательскому сектору (НИС), студенческим общежитиям. Специалисты Центра занимались формированием новых электронных ресурсов. В качестве примера назовем «Справочник GeoTop 2007» (<http://www.geotop.ru>), продолжающий традиции отраслевых, ориентированных на интернет справочников, содержащих такие профильные разделы, как Геодезия, ГИС, GPS, Картография, Землеустройство и Кадастры, Программное обеспечение, Образование, Наука.

Достаточно популярен и все более информативным становится сайт академии. Иногда возникает вопрос, почему он называется SSGA? Отвечаем – потому что SSGA есть наше название: Siberian State Geodetic Academy.

В середине первого десятилетия XXI в. определились и перспективы развития Центра:

– спутниковая связь между удаленными подразделениями академии, например, ее отделениями, общежитиями №№ 3, 4 и др.;

– завершение оборудования и переоборудования наиболее значительных компьютеризированных площадок: читального зала НТБ, больших (свыше 15 компьютеров) учебных классов, в том числе в студенческих общежитиях, отдельных лабораторий НИС и др.;

– помощь в реализации планов Института дистанционного зондирования по формированию единого информационного образовательного пространства;

– активное участие специалистов Центра в организации и проведении наиболее значительных мероприятий академии (научный форум ГЕО-Сибирь, ГЕО-Мир, Дни Знаний, Интерра и др.).

Начиная с 2006 г. ведется работа по реализации проекта «Электронный университет», в которой участвует широкий круг специалистов и профессионалов. В настоящее время модель «Электронного университета» СГГА – это мно-

гофункциональный программно-модульный комплекс, охватывающий практически все виды корпоративной и учебной деятельности академии.

В настоящее время Центр получил свое новое название и, надеемся, с более глубоким содержанием – Центр телематики и телекоммуникаций. В штате работают 11 человек, распределенные по нескольким функциональным группам: административной, инженерной, группой телекоммуникаций и программных продуктов.

Сегодня можно уверенно говорить о полной реализации наших ранних планов и активном стремлении к новым горизонтам. Среди таковых задач:

- беспроводной интернет в местах общественного пользования с перспективой развития в единую зону Хот-спот (Wi-Fi) по всей академии;
- техническое совершенствование инфраструктуры кабельной системы;
- реализация новых подходов к дальнейшему формированию тематических модулей электронных библиотек;
- поддержание на высоком уровне работы учебных классов академии и студенческих общежитий №№ 1, 2, 3, 4, научных лабораторий и управленческих структур академии, актового и спортивного залов;
- перевод телефонной сети академии на высокоскоростную IP-телефонию;
- внедрение автоматизированной системы содействием трудоустройства выпускников «АИСТ», разработанной в рамках реализации концепции формирования и функционирования системы содействия трудоустройству выпускников учреждений профессионального образования.

Достаточный уровень подготовки специалистов Центра, наше взаимодействие с подразделениями академии, совместное повышение квалификации, сотрудничество с компаниями-поставщиками услуг и оборудования позволяет нам решать широкий спектр задач, вполне адекватных потребностям академии на сегодня и среднесрочную перспективу [1].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карпик А.П., Ащеулов В.А., Горбенко С.М., Синякин А.К. Государственная аккредитация СГГА – шаг к совершенствованию деятельности академии // Вестник СГГА. – 2012. – № 2 (18). – С. 125–132.

Получено 12.09.2012

© Д.В. Щербаков, 2012

ХРОНИКА

ХРОНИКА СОБЫТИЙ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ СГГА

CHRONICLE OF EVENTS AND SSGA MEMORIALS

25 июня.

100 лет со дня рождения Чудинова Сергея Ивановича (1912–1979), выдающегося организатора топографо-геодезического производства, начальника Новосибирского аэрогеодезического предприятия ГУГК (1947–1973), выполнившего огромный комплекс работ по созданию карт масштаба 1 : 100 000 и более крупных масштабов на территории Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера.

27 июня – 6 июля.

Прошли торжественные собрания в институтах СГГА, посвященные выпуску завершивших свое образование молодых специалистов. Более 800 выпускников академии получили подкрепленные хорошими знаниями дипломы геодезистов, кадастровиков, картографов, оптиков, менеджеров и экономистов, из них каждый четвертый – диплом с отличием.

Все выпускники-отличники получили персональные предложения по трудоустройству и небольшой промежуток времени для принятия ответственного выбора.

15 июля.

Начало деятельности (1965) издательства СО РАН (тогда СО АН СССР) «Наука». Издательством в разные годы опубликованы теоретические труды ученых СГГА: В.К. Панкрушина, В.Г. Колмогорова, Ю.И. Кузнецова, Е.Г. Гиенко и др.

18 июля.

СГГА, участвуя в конкурсах на право проведения договорных работ по муниципальным контрактам, выиграла три конкурса по разработке проектов генеральных планов муниципальных образований в Северном, Кочковском и Карасукском районах Новосибирской области. Производство работ уже началось и осуществляется рабочей группой в составе директора Института кадаст-

ра и природопользования Д.Н. Ветошкина и научных сотрудников Ф.К. Афонина, Е.В. Елифановой, Н.В. Гаврюшиной.

Условия контрактов достаточно жесткие, но коллектив исполнителей твердо намерен их выполнить и сдать отчетные материалы заказчику до конца 2012 г.

24 июля.

Состоялась закладка (1894) железнодорожного моста через р. Обь (автор проекта – инженер Н.А. Белолобский). С этого времени развивается сибирская школа инженерной (прикладной) геодезии, одним из важных направлений которой является геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации объектов транспорта. Яркими представителями школы являются профессора А.В. Лютц (СГУПС), А.Н. Гридчин, А.П. Карпик, В.А. Середович (СГГА), доценты В.Я. Яшин, В.Ф. Райфельд (СГГА), В.С. Редьков, В.В. Щербаков (СГУПС) и др.

24 июля.

90 лет со дня рождения Бориса Никифоровича Маликова (1922–2002), выпускника НИИГАиК (1952), известного ученого-картографа, доктора технических наук, профессора СГГА (1987–2002), лауреата Государственной премии РСФСР (1991), инициатора и руководителя коллектива создателей экологической карты г. Новосибирска (2002).

25 июля.

Вышел приказ № 941 Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ об аккредитации в СГГА специальности «Организация и технология защиты информации».

28 июля.

Открылась станция метро «Площадь Маркса» (1991), в строительных и подготовительных к открытию работах которой активное участие приняли студенты и сотрудники СГГА.

30 июля.

Получено разрешение разработчика и правообладателя программных продуктов Autodesk на их использование в СГГА для образовательной и исследовательской деятельности. Доступ к полнофункциональным версиям продуктов (AutoCAD, AutoCAD Map 3D, Autodesk 3ds Max, Autodesk Inventor Professional, Autodesk Softimage и др.) осуществляется на образовательном портале фирмы «Autodesk Academic Resource Center», <http://students.autodesk.ru>

1 августа.

Новосибирцы и около 10 тыс. гостей города увидели полное солнечное затмение (2008). Организация практически всех наблюдательных площадок прошла при непосредственном участии студентов и сотрудников СГГА под методическим руководством специалистов Планетария (директор Е.А. Луговская).

Совместно со специалистами ТомГУ группа научных работников СГГА реализовала специальную программу наблюдений с фотографированием фаз солнечного затмения.

14 августа.

Под г. Белым, Тверская область (1996) открыт мемориальный комплекс «Слава сибирякам, погибшим в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.», в том числе в память представителей НИИГАиК – СГГА, увековеченных на памятной доске в здании академии.

22 августа.

День Государственного флага РФ, установленный Указом Президента России в 1994 г. История триколора связана с эпохой Петра Первого, узаконившего подобный флаг в 1705 г.

В Новосибирске прошло праздничное шествие, участие в котором приняли студенты и сотрудники СГГА.

23 августа.

Россия стала полноправным членом Всемирной торговой организации (Марракешского соглашения) в соответствии с Протоколом о присоединении от 16.12.2011. Специалисты Минэкономразвития РФ прогнозируют новые возможности для бизнеса, в том числе в интеллектуальной сфере, благодаря стабильности правил торговли, прозрачности законодательства и административных процедур, лучшим условиям для доступа на внешние рынки.

25 августа.

Зарегистрировано (1991) редчайшее природное явление – землетрясение на территории Новосибирской области, подтвердившее теорию сибирских ученых об активной геодинамике Западно-Сибирской платформы. Исследования по данному направлению, инициированные в НИИГАиК – СГГА в 1970-е гг. В.В. Бузуком и В.К. Панкрушиным, активно развиваются до настоящего времени (д.т.н. В.Г. Колмогоров, д.т.н. А.И. Каленицкий, д.г.-н.н. А.В. Ван и др.).

30 июля – 5 августа.

Завершен новый набор студентов 1-го курса во все институты академии. Общее число поданных заявлений на 497 бюджетных мест превысило 4 500, максимальный конкурс составил 87 человек на место по направлению «экономика», минимальный – 6 человек на место – на специальность «Боеприпасы и

взрыватели». Проходной бал абитуриентов по большинству направлений / специальностям – от 200 единиц.

31 августа.

Создан (1994) Сибирский государственный НИИ метрологии, являющийся активным партнером СГГА в научно-образовательной деятельности и подготовке высококвалифицированных кадров. В академии в настоящее время работает ряд нынешних и бывших специалистов этого института, в том числе заведующий кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации, председатель диссертационного совета Д 212.251.01, д.т.н. В.Я. Черепанов, д.т.н. А.С. Толстиков, доцент, к.т.н. В.Д. Лизунов и др.

1 сентября.

В СГГА, как и в других образовательных учреждениях страны, прошел День знаний. Студентов, преподавателей и сотрудников приветствовали гости и администрация академии. Состоялись праздничный концерт и лазерное шоу. В заключение более 700 первокурсникам были вручены студенческие билеты.

Открылся (1935) Новосибирский пединститут (с 1993 г. – НГПУ), а ровно через год – Новосибирский сельхозинститут (НГАУ), являющиеся наряду с НГАСУ, СГУПС и СГГА, старейшими вузами г. Новосибирска.

25 лет назад (1977) НИИГАиК – СГГА принял первых иностранных студентов, представителей Республики Куба и Республики Монголия.

3 сентября.

Родился К.Л. Проворов (1909–1992) – выдающийся ученый-геодезист, главный инженер аэрогеодезического предприятия № 8 г. Новосибирска в 1940-х – начале 50-х гг., ректор НИИГАиК в 1956–1970 гг., инициатор и организатор строительства (1964–1968) нынешнего комплекса зданий и сооружений академии.

3 сентября.

Создан Сибирский региональный союз «Чернобыль» (1989), в состав которого входят представители СГГА – участники ликвидации последствий Чернобыльской аварии: профессор, президент СГГА И.В. Лесных, доценты А.Л. Малиновский, П.В. Мучин, зав. лабораторией В.С. Никифоров, проректор по АХЧ В.А. Ролдугин.

7 сентября.

На пленарном заседании Международной научной студенческой конференции-2012 в большом зале Правительства Новосибирской области состоялась торжественная церемония награждения студентов-дипломантов вузов города Новосибирска. Дипломами разной степени отмечены 17 студентов СГГА,

в том числе дипломы 1-й степени получили: Зайцева Мария Владимировна, Косарев Николай Сергеевич.

13 сентября.

В СГГА открылась Международная научно-практическая конференция «Роль непрерывного образования в подготовке инновационных кадров для экономики России».

14–15 сентября.

В г. Новосибирске с участием студентов и сотрудников СГГА проходят мероприятия Интерры – международного форума молодых инноваторов России.

Основные направления работы форума:

- политика и управление в сфере инновационного развития;
- территория инноваций;
- новая экономика;
- город для жизни;
- экспертный симпозиум «Инновации как драйвер социо-культурного развития».

Среди участников:

- Стив Балмер – генеральный директор корпорации «Microsoft»;
- В.Ю. Сурков – заместитель Председателя Правительства;
- Ж.И. Алферов – физик, лауреат Нобелевской премии по физике, депутат Госдумы РФ, академик РАН;
- Р.Ф. Белоусов – министр экономического развития РФ;
- Хуан Карлос Беллозо – советник мэра Барселоны;
- Жайме Лернер – мэр г. Куритиба (Бразилия).

Среди гостей форума:

- В.Л. Глазычев – член Совета Общественной палаты РФ;
- О.Б. Алексеев – вице-президент Фонда «Сколково»;
- Д.Н. Замятин – доктор культурологи, руководитель Центра гуманитарных исследований НИИ культурного наследия им.Д.С. Лихачева;
- Д.В. Визгалов – руководитель проектов Фонда «Институт экономики города»;
- В.В. Познер – президент Академии телевидения.

17 сентября.

Организован (1957) Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья – «альма-матер» ряда известных специалистов, работников и партнеров академии: среди них зам. директора института А.Г. Прихода, профессора А.И. Каленицкий, Д.В. Лисицкий, А.В. Ван, Б.В. Робинсон и др.

В СГГА начался очередной двухнедельный цикл переподготовки специалистов муниципальных органов управления в области регулирования земельно-

имущественных отношений (руководитель курсов – зав. кафедрой кадастра Е.И. Аврунев).

18–19 сентября.

Республика Казахстан, г. Алматы: международная конференция «Инновационные технологии сбора и обработки геопространственных данных для управления природными ресурсами».

Генеральные спонсоры конференции:

- ООО «Научно-производственное аэрогеодезическое предприятие «Меридиан +», Москва;

- ТОО НПК «АлГеоритм».

Организаторы конференции:

- Международная Федерация Геодезистов (МФГ);

- Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева;

- Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА);

- Международное общество фотограмметрии и дистанционного зондирования (МОФДЗ);

- Международная картографическая ассоциация (МКА);

- Фонд первого Президента Республики Казахстан;

- Союз маркшейдеров Казахстана.

Среди основных участников конференции – почетные профессора СГГА: М. Конечны (Республика Чехия), Г. Конечный (Германия), ректор СГГА, профессор А.П. Карпик, проректор СГГА, профессор В.А. Середович, профессор Ноттингемского университета (г. Нингбо, Китай) Гетин Вин Робертс, доктор наук Иво Милев (Германия), профессор К.Б. Хасенов (Казахстан), а также директор МЦО СГГА к.п.н. И.А. Мусихин и переводчик А.Г. Новицкая, активно реализующие инновационные идеи в работе МЦО, технического лицея и научно-исследовательского сектора.

25 сентября.

Создан (1932) Новосибирский путейско-строительный институт инженеров железнодорожного транспорта (ныне СГУПС). В составе вуза работает хорошо известная специалистам кафедра инженерной геодезии (зав. кафедрой доц. Щербаков В.В.), давний партнер СГГА в области геодезического обеспечения путей сообщения, других объектов транспорта.

25–27 сентября.

В Международном выставочном комплексе «Новосибирск Экспоцентр» проводится IV Международный научный конгресс «Сиббезопасность – СПАССИБ – 2012. Совершенствование системы управления, предотвращения и демпфирования последствий чрезвычайных ситуаций регионов и проблемы безопасности жизнедеятельности населения».

Организаторы форума: СГГА, НО МАНЭБ, Сибирский региональный центр МЧС, дирекция МВЦ «ITE Сибирская ярмарка».

28 сентября.

85 лет назад (1937) образована Новосибирская область с центром в г. Новосибирске, ставшая одним из локомотивов развития Сибирских регионов. Особую роль здесь играет г. Новосибирск – столица Сибирского Федерального округа, крупнейший транспортно-логистический, научно-образовательный и торгово-промышленный центр России в Западной Сибири.

НА КОНГРЕССЕ ISPRS

ON ISPRS CONGRESS

С 24 августа по 2 сентября делегация Сибирской государственной геодезической академии в составе профессоров И.Т. Антипова, В.А. Середовича и директора МЦО И.А. Мусихина приняла участие в работе XXII Конгресса Международного общества фотограмметрии и дистанционного зондирования (ISPRS) в городе Мельбурне. Конгресс проходил в Мельбурнском выставочном центре, на котором собралось более 1 500 ученых и специалистов из 96 стран мира. Основной целью конгресса являлся обмен опытом в сфере современных образовательных технологий, научно-исследовательских и производственных работ. Особое внимание уделялось обсуждению возможных форм взаимодействия и сотрудничества молодых специалистов и ученых, для которых были организованы круглые столы, мастер-классы, технические секции.

Делегацией академии был сделан доклад о международном летнем семинаре молодых ученых и аспирантов «Геомир» (3S), проводимым Сибирской государственной геодезической академией, Московским государственным университетом геодезии и картографии и Уханьским университетом.

В одном из залов Мельбурнского выставочного центра были представлены стенды многих компаний, специализирующихся на разработке специализированного программного обеспечения и приборостроении. Группой компаний Taylor&Francis и ASPRS были представлены каталоги современной научно-технической литературы в области фотограмметрии, дистанционного зондирования, лазерного сканирования, ГИС-технологий, предназначенных для различных сфер человеческой деятельности.

По результатам работы комиссий ISPRS представители СГГА были выбраны председателями рабочих групп IV/2 (крупномасштабное картографирование и обновление картографической продукции) и VI/5 (образование и технологии передачи знаний), в связи с чем принято решение направить большую делегацию представителей и членов ISPRS для участия в Международном научном конгрессе и выставке «ГЕО-Сибирь-2013», проведении конференции и семинаров IV/2 рабочей группы 6 комиссии ISPRS и праздновании 80-го юбилея СГГА в апреле 2013 г.



УДК 378 (092)

О СЕБЕ, СТРАНЕ, АКАДЕМИИ И ПРОФЕССИИ

Борис Николаевич Жуков

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, профессор кафедры инженерной геодезии СГГА, тел. (383) 224-90-03, 8-913-482-64-42

ABOUT ITSELF, COUNTRY, ACADEMY AND PROFESSION

Boris N. Zhukov

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotny str., professor of chair of engineering geodesy SSGA, tel. (383) 224-90-03, 8-913-482-64-42

Жуков Борис Николаевич, профессор кафедры инженерной геодезии и информационных систем СГГА, кандидат технических наук, «Почетный работник высшего профессионального образования», с 2011 г. на пенсии.

Окончил НИИГАиК в 1959 г. по специальности «Инженерная геодезия». В 1959–1962 гг. занимался геодезическим обеспечением монтажных работ на Соколовско-Сарбайском горно-обогатительном комбинате, Джетыгаринском асбестовом комбинате, Аркалыкском алюминиевом заводе, Рудненской ТЭЦ, Кустанайской телебашне и других объектах.

С 1962 г. работает в тресте ОРГРЭС, руководит группой геодезистов, занимающейся наблюдениями за осадками, смещениями и деформациями конструкций и оборудования тепловых и гидравлических электростанций на всей азиатской части СССР.

Участвует в работе государственных комиссий по разбору аварийных ситуаций на многих ТЭЦ и ГРЭС, является одним из разработчиков научно-технических программ ТФО-67 и ТФО-75.

За разработку и внедрение на Иркутской, Усть-Каменогорской и Уч-Курганской ГЭС новых методов измерений горизонтальных смещений плотин награжден медалью ВДНХ.

В 1973 г. начал преподавательскую деятельность в НИИГАиК, где и работал до ухода на пенсию на кафедре инженерной геодезии и информационных систем. В 1973 г. организовал хозяйственные геодезические работы кафедры на Омской ТЭЦ-4 Ермаковской ГРЭС, а в 1975 г. – на Ленинградской атомной станции. В 1994–2006 гг. вместе с сотрудниками кафедры занимался измерениями деформаций сооружений Новосибирской ГЭС (рис. 1).

Читал курс лекций по дисциплине «Прикладная геодезия» для студентов геодезических специальностей. Имеет более 85 научных и учебно-методических работ, в том числе ряд монографий по геодезическому контролю строительства и эксплуатации сооружений.



Рис. 1. Жуков Б.Н. на Новосибирской ГЭС

Мои студенческие годы

Мы, говоря от себя, своих друзей, коллег и учеников – бывших студентов НИИГАиК, выбрали трудную, но интересную, содержательную, ответственную и почетную профессию – инженера-геодезиста. Инженер-геодезист на стройке – лицо номер один. Его знают все – от рабочего до начальника стройки. Без него не отроешь котлован, не проложишь коммуникации, не забьешь сваи и не возведешь фундаменты, не построишь само сооружение. Неоценима роль инженера-геодезиста при диагностике и контроле состояния конструкций инженерных объектов в процессе их эксплуатации, в случае аварий и других чрезвычайных происшествий.

Эта профессия для активных людей, потому что позволяет в большей степени реализовать свои знания и умения в реальном деле. Ты видишь результаты своего труда ежедневно – это построенные и безопасно работающие здания и дороги, мосты и метрополитены, плотины и гидроагрегаты, телебашни и электростанции, каналы и шлюзы.

Мы познаем мир, мы видим, как он изменяется и не только в месте, где ты живешь, а часто по всей России-матушке, мы изучаем историю государства и жизнь людей не по учебникам истории, а вживую и активно участвуем в этой истории.

Я прожил достаточно долгую жизнь, не изменял своей профессии никогда, гордился и горжусь ей. Работая геодезистом, я изъездил всю Россию, побывал практически во всех республиках СССР, видел жизнь простых людей и плоды деятельности больших начальников.

По окончании десятилетки передо мной встал вопрос, что делать дальше. В то время агитации среди школьников о поступлении в вуз не было, да и вузов было поменьше, чем сейчас. Большинство выпускников школ пополняло тех-

нические училища, техникумы, различные подготовительные курсы для рабочих. И тут мне повезло.

На каникулах мой дядя Жуков Анатолий Иванович, работающий техником-геодезистом в отделе архитектуры города, предложил мне поработать рабочим с ним по отысканию в городе пунктов полигонометрии. В то время, в связи с ростом городской застройки, необходимо было восстанавливать и развивать опорную городскую геодезическую сеть. Работа показалась мне весьма интересной. Особенно впечатляло то, что, отложив заданный угол и расстояние, мы действительно с помощью лопаты под слоем земли находили клад – целехонький пункт полигонометрии. Тогда-то я и узнал, что научиться всем этим премудростям можно в НИИГАиКе. Оказалось, что это и самый ближний институт к моему дому.

Высшее образование было бесплатное, конкурс на прикладную геодезию – 3 человека. Сдавали 7 экзаменов – математика письменно и устно, литература письменно и устно, физика, химия и немецкий язык.

И вот я в вузе. Новые друзья, новые преподаватели, новая атмосфера. Наш институт в то время снимал площади у аэроклуба (по улице Крылова 24, рис. 2) и восьмого предприятия ГУГК (ул. Потанинская 27, рис. 3), поэтому приходилось перемещаться из одного корпуса в другой, так как фотограмметрическая лаборатория и военная кафедра были на Крылова, а лекционные аудитории – на Потанинской. В 1955 г. здание на Потанинской сгорело и мы часть занятий проводили на временно выделенных площадях проектного института «Энергосетьпроект» по ул. Ленина напротив Главпочты (рис. 4). Целый год студенты и сотрудники участвовали в восстановлении сгоревшего здания (рис. 5).



Рис. 2. Здание аэроклуба по ул. Крылова, 24, в котором располагался НИИГАиК в 1954 г.



Рис. 3. Здание института на Потанинской, 27

За пять лет обучения сменилось немало преподавателей, но как всегда, запомнились отдельные из них. Необходимо сказать, что практически все преподаватели пришли в НИИГАиК с производства. Они были, как правило, крупные

специалисты своего дела и впоследствии стали известными учеными. Это было очень важно для нас, студентов, ведь они не только знали свой предмет, но и умели выполнять геодезические работы с учетом требований производства.



Рис. 4. Здание института на ул. Ленина



Рис. 5. Восстановление здания после пожара

Хорошо запомнился Агроскин Афанасий Ильич, ректор НИИГАиК, преподававший нам геодезию. Он был не только ученым, но и прекрасным лектором. Лекции читал доходчиво, четко и в темпе, позволяющем конспектировать излагаемый материал. Для студента это очень важные моменты. Современные студенты, надо сказать, далеко не все умеют конспектировать лекции, что отрицательно сказывается на усвоении материала.

Очень интересным был преподаватель Пальм Яков Михайлович – доцент кафедры, бывший главный инженер треста Сибгипрогорсельхозстрой, крупный ученый – строитель, издавший ряд учебных пособий и научных трудов по проектированию инженерных сооружений. Он преподавал два предмета – проектирование и строительство инженерных сооружений и инженерную геологию. Читал лекции хорошо, но запомнился экскурсиями по городу, по стройкам. Действительно, для инженера-геодезиста важно знать инженерную геологию (сейчас в программах такой дисциплины нет, а очень жаль), конструкции зданий и сооружений, технологию их возведения. Он снимал всю группу с официальных занятий и вел на городские стройки, где популярно, на примерах показывал и рассказывал. Но студенты есть студенты. Сначала за ним следовала вся группа. По мере продвижения к объекту группа таяла на глазах. И к концу беседы оставались несколько человек – те, которым было действительно интересно, и те, которых грызла совесть. Я не покидал его, так как строительство – очень интересное дело, и, если бы ни НИИГАиК, то учился, наверное, в Сибстрине.

Запомнилась преподаватель фотограмметрии Усольцева Вера Дмитриевна, которая вела практические работы по фотограмметрии. Она как заботливая мама вкладывала в нас и знания, и душу.

Инженерную геодезию преподавали Соколов Петр Алексеевич, Проворов Константин Леонтьевич и Донских Иван Емельянович. Соколов читал раздел изысканий, Проворов – инженерно-геодезические сети и разбивочные работы, Донских – наблюдения за деформациями сооружений.

Следует отметить, что в то время на инженерную геодезию отводилось более 600 часов, в то время как сейчас их менее 300. Поэтому материал излагался в большем объеме, более досконально, с математическими выводами. ЭВМ в ту пору у нас не было, считали на арифмометрах с использованием таблиц логарифмов и натуральных значений тригонометрических функций, поэтому выполнение практических работ занимало у студентов большое время. И в этой связи нас поражали два наших преподавателя – К.Л. Проворов и В.А. Буткевич. Они обладали не только выдающимися теоретическими знаниями, но и фантастическими способностями вычисления в уме. Подходили к студенту, выполняющему счетную работу, смотрели в его вычисления и вдруг замечали: «У Вас здесь ошибка в логарифме числа. Должно быть примерно так, и называет значение логарифма до четвертого-пятого знака».

Практические занятия по строительному черчению и проектированию инженерных сооружений вела Чирятьева Ольга Евгеньевна, которая запомнилась как знающий и внимательный педагог.

Хочу отметить человека, оставившего особенно яркий след в нашей студенческой жизни. Это преподаватель немецкого языка – Ираида Анатольевна Пискунова, настоящая королева красоты и грации. Такой красивой, воспитанной, модно одевающейся женщины мы никогда не видели. Она была как бы из другого мира, все заглядывались на нее, студенты не пропускали ее занятия, которые она проводила очень интересно.

Во времена нашей учебы ребята курили почти все, а девушки – ни одна! При этом в институте разрешалось курить повсюду, и в коридорах, и в туалетах. Курили почти все мужчины-преподаватели и даже на экзаменах (рис. 6). Никакой пропускной системы и охраны в институте не было, не было и желающих что-то украсть или сломать.



Рис. 6. Сдача экзамена по инженерной геодезии доценту И.Е. Донских в экстремальных условиях

С нелюбимых занятий мы часто сбегали, порой целой группой, и шли в кино (рис. 7). Билеты в кинотеатр были дешевые – днем 20 копеек при стипендии 220 рублей, а это почти 30 % от средней зарплаты по стране. Мы не только могли каждый день обедать, но и ходить в кино, на танцы, и даже часть денег отдавать родителям. Поэтому учиться старались хорошо, без троек.



Рис. 7. Это дружный побег всей группы в кинотеатр Маяковского с лекции по философии

Спорт и студенческая развлекаловка

Студенческая жизнь самая яркая, беззаботная, веселая. Я всегда любил спорт и с 5-го класса играл в волейбол и футбол за дворовые и школьные команды. В нашем, небольшом в ту пору институте (на всех курсах примерно 400 студентов), спорт был в почете. И я использовал возможности на все 100 %. У нас был прекрасный по тому времени зал (пристройка к зданию со стороны двора), который использовался и для занятия спортом, и как концертный и танцевальный.

Кафедра физкультуры в то время состояла из 4 человек – Маслов Леонид Михайлович (игровые виды и тяжелая атлетика), Зверев Петр Федорович (лыжи и легкая атлетика), Котенев Николай Михайлович (стрельба, чемпион СССР), Котенева Надежда Ивановна (многократная чемпионка СССР по стрельбе). Это были одержимые работой люди, хорошие педагоги и организаторы. Я сразу стал заниматься волейболом и быстро стал членом вузовской сборной команды. В то время в команде играли Чуканов Андрей, Белоусов Борис, Падве Володя, Нужнов Николай, Пурсаков Стас, Аверьянов Александр и др.

Совершенно случайно, еще учась на первом курсе, я стал чемпионом института по лыжным гонкам. Дело было так. У нас в группе был лыжник-разрядник Редько Володя, который постоянно занимался в секции и участвовал в соревнованиях. В январе 1955 г. проводилось личное первенство вуза по лыжам, и я поехал с командой на лыжную базу, расположенную в Заельцовском бору. Мороз был под 30 градусов. Петр Федорович Зверев выпустил всех уча-

стников на дистанцию 10 км и говорит мне «Что мерзнешь? Давай засеку время, беги!». И я, первый раз в жизни участвуя в соревнованиях, но катающийся на лыжах с 5 лет, рванул за всеми. Километра через три догоняю и обхожу одного, потом другого, наконец, догоняю Володю Редько. Когда закончил дистанцию, то оказалось, стал чемпионом НИИГАиКа. И с той поры регулярно занимался лыжами до 65 лет.

В то время в лыжной команде вуза были студенты Плешков Борис, Беджук Борис, Пятин Виталий, Шикин Геннадий, Редько Владимир и ряд других (рис. 8).



Рис. 8. Лыжная команда НИИГАиК 1957 г.

Наиболее запоминающимися соревнованиями тех лет были гонки патрулей (ныне зимний биатлон). Команда из десяти спортсменов бежит 30 км со стрельбой из карабина на 300 м по грудке на двух рубежах. На каждом участнике скатка шинели, рюкзак с песком весом 8 кг, карабин и сумка с противогазом. Фиксация времени производится по последнему участнику команды. Во время гонки разрешается помощь одного участника другому на всей дистанции за исключением последнего километра. Теперь биатлон намного легче, но, конечно, зрелищней.

Наша команда среди других вузов по лыжам не была передовой, а скорее наоборот. Хорошую десятку лыжников на такой марафон набрать было сложно, но по стрельбе нам равных не было. Наши полковники и капитаны на стрельбище (а там были представлены все военные кафедры вузов) ходили «гоголем». Мы, геодезисты, стреляли очень хорошо, тем более что готовили нас чемпионы СССР Котеневы, и всегда по стрельбе были на первом месте, а в итоге стояли близко к призерам по общему зачету.

Тренировки по стрельбе проводились в Заячьем логу Заельцовского бора. Брала карабины, которые были у нас в тире института, ящик патронов (800 шт.), мишени, садились на открытый грузовик (автобусов в институте не было) и ехали на стрельбище. Пока эти 800 патронов не расстреляем, ни шагу назад.

Так как студентов – хороших спортсменов в институте было немного, то мне приходилось участвовать в других соревнованиях: по волейболу, лыжам, легкой атлетике, баскетболу. И хотя из-за позднего приобщения к регулярным тренировкам я не достиг больших результатов (1-й разряд по лыжам, 2-й по волейболу и около 5 видов – 3-й), перепробовал около 25 видов – от стрельбы до бокса. Надо сказать, что занятия любительским спортом полезны любому человеку, и, как оказалось, пригодились в моей нелегкой профессии.

Яркое впечатление осталось от студенческих праздников и вечеров, которые проводились в том же спортивном зале в присутствии студентов. Хорошей акустической техники не было, зато у нас был свой институтский оркестр, свой хор, свои вокальные исполнители. Все игралось и пелось в живую. Нашим оркестром руководил студент Борис Казарновский, в последующем известный инженер-изыскатель и судья по баскетболу. Состав остальных участников: аккордеон – Виталий Иванов, саксофон – Владимир Ловягин, кларнет – Виктор Татарчук, гитара – Женя Паншин, рояль – Борис Казарновский. Все концерты и танцы шли под этот оркестр. Как правило, танцы были до утра, и мы расходились по домам с рассветом. Неожиданно узнали о музыкальных увлечениях нашего знаменитого ученого и педагога, заведующего в то время кафедрой инженерной геодезии К.Л. Проворова. На одном из выступлений оркестра он вышел на сцену, и поочередно беря трубу, саксофон, кларнет сразу с оркестром играл любую вещь. Поистине – талантливый человек талантлив во всем.

Полигонная жизнь

Полигонная жизнь – интереснейший период студенческой жизни. Это не только практика и подготовка к профессиональной деятельности, но и пласт своеобразных общественных отношений, традиций, в том числе кочевой жизни.

В 1955-56 гг. учебный полигон был расположен вблизи села Тальменка, что в 5 километрах от станции 4-й разъезд за городом Бердск. Это было прекрасное место на реке Бердь. Прямо в пойме реки была найдена песчаная ровная площадка метров 300×100 , покрытая зеленой травой. На ней были размещены рядами воинские палатки, в которых жили по 4–6 студентов. У преподавателей были маленькие фанерные домики, стоявшие в стороне от студенческого городка. Вокруг поймы начиналась холмистая местность с зарослями кустарника, а еще выше стоял сосновый лес (рис. 9). На полигоне была небольшая летняя кухня и деревянные столы со скамейками без навесов от дождя.



Рис. 9. Группа И-10 с преподавателем Ивлевым на полигоне (1956 г.)

На первом курсе осваивали тахеометрическую съемку территории в масштабе 1 : 25 000. Сначала делали съемочное обоснование, а затем и саму съемку. Особенностью этой съемки было применение барометрического нивелирования для создания высотной основы. Один наблюдатель сидит на базовой точке и через определенные промежутки времени снимает показатели давления по барометру-анероиду. Другие члены бригады с такими же барометрами сначала сверяют показания своих барометров с показанием базового, а затем бегают по определяемым точкам обоснования и также в определенное время снимают отсчеты по прибору. Выполнив запланированную программу, они возвращаются назад и снова сверяют показания своих приборов с показаниями базового. Точность такого определения высот составляет примерно 0,5 метра, что было достаточно для съемки местности указанного масштаба холмистой местности и больших расстояниях между точками съемочного обоснования.



Рис. 10. Мензультная съемка (полигон 1957 г., группа И-20)

На втором курсе мы осваивали мензультную съемку местности в масштабе 1 : 5 000. Этот метод съемки позволяет получать карту прямо в поле. Здесь очень быстро нарабатываются навыки рисовки рельефа, здесь сразу видишь, что и как надо снимать. Хорошо тренируется объемное восприятие местности (рис. 10).

Но студент, конечно, живет не одной работой. День длинный. И после ужина начинается жизнь по интересам. Надо сказать, что в наше время везде преобладал коллективный дух. Вместе ходили по ягоды, на рыбалку, на танцы. Запомнились дни открытия и закрытия полигона, праздники Иван-Купала. У каждой группы было задание: готовить концерт, соревнования, костер. Проводились праздники в воскресенье. Все начиналось с торжественной линейки, на которой начальник полигона подводил результаты практики. Затем шли соревнования по легкой атлетике, волейболу. Когда наступал поздний вечер, зажигали костер. В центре костра закапывали ель, высотой метров под 20. Вокруг ели укладывали большущие сухие пни, бревна и ветошь. В этот период проходила чистка дна будущего Новосибирского водохранилища и выкорчеванных пней от сосен было очень много. Костер был такой силы, что сидеть к нему ближе 30–40 м было невыносимо. Концерт, а затем пение и танцы под аккордеон Виталия Иванова и гитару Жени Паншина продолжались всю ночь.

День Ивана-Купала начинался с подъема пиратского флага (авторы этой забавы – студенты Казарновский и Гернштей – чуть не были отчислены из института, но потом это стало традицией). Позднее начиналось обливание друг

друга на улице, в полатке и, наконец, в реке. Доставалось и преподавателям, которые жили на полигоне. Студенческая братия ловила и хватала их за руки и за ноги, несла к реке и, раскачав, бросала в воду прямо с бережка. Так как дно реки было идеальное – крупный мягкий песок, травм и ушибов не было. В первую очередь ловили начальника полигона Коренькова и торжественно несли на экзекуцию. Надо сказать, что репрессий за эти шалости не следовало.

Это было чудное время в нашей полигоновской жизни. Очень жаль, что с наполнением водохранилища Новосибирской ГЭС этот полигон был ликвидирован.

В 1957 г. мы открыли новый полигон (сейчас это о.п. «Учебный»). После прежнего райского полигона новое место показалось нам очень плохим. Нет соснового бора, река Иня имеет каменистое дно и берега, крапива выше головы, комары тучами. Тем не менее место стали обживать. Поставили большие армейские палатки, в которые входило по 10–12 человек, построили в палатках деревянные нары, выкосили крапиву и набили травой свои матрасы. Постепенно сделали волейбольную площадку и деревянный настил для танцев. Из построенных заранее институтом сооружений были: фанерная камералка на 50 человек (рис. 11), геокамера, кухня с открытой столовой, два фанерных домика для преподавателей.



Рис. 11. Камеральное помещение.
Исследование рейки. Группа И-30 (1957 г.)

Этот полигон начали осваивать студенты 3-го курса, проходя практику по инженерной геологии (рис. 12) и инженерной геодезии (рис. 13). В первую очередь создали геодезическую сеть, затем приступили к созданию строительной сетки в пойме реки Иня. Измерение линий выполняли стальными проволоками по штативам. Это была самая трудоемкая работа. Это сейчас с появлением современной электронной техники измерение линий не представляет труда. Бригады для измерения линий были большие – по 9–11 человек. Требовалась очень тщательная и слаженная работа всех членов бригады, так как штативы должны быть установлены точно в створе измеряемой линии, с интервалом в длину проволоки (24 м). Для введения поправок за наклон линии производилась нивелировка штативов (целиков). Измерялась температура воздуха на каждом пролете для вычисления соответствующих поправок. Точность измерения линий определялась средней квадратической относительной погрешностью порядка $1 : 25\,000$ и точнее.

В программе практики были также астрономические определения широты, долготы и азимута, триангуляционные измерения углов, трассирование автодороги и нивелирование 2-го класса.



Рис. 12. Геологическая практика



Рис. 13. Практика по инженерной геодезии

Неустроенность первого года работы нового полигона ощущалась во всем – проблемы с питанием, приборами, бытом. Поэтому за продуктами студенты вынужденно ездили в город. Часто студенты объединялись в небольшие группы, самостоятельно закупали продукты и готовили еду на костре. Процветала рыбалка. В то время в Ине водилось много рыбы – щука, окунь, чебак. За два часа работы с бреднем налавливали более ведра разной рыбы и варили уху.

Колхозная трудотерапия

Во время моей учебы все студенты 1–3 курсов в начале сентября ежегодно выезжали в колхозы и совхозы на сельскохозяйственные работы (рис. 14). Этот трудовой семестр был повсеместен и длился около месяца, а иногда и дольше. Конечно, в первую очередь это было связано с обеспечением продовольствием страны, так как сельское хозяйство в европейской части страны было разрушено войной, техники не хватало, сельское население уменьшилось.



Рис. 14. Вперед, на подъем сельского хозяйства

Как правило, за каждым институтом были закреплены определенные хозяйства Новосибирской области. Наша группа ездила в один и тот же колхоз им. Ленина. Располагались в сельской школе – ребята в одной комнате, девчата в другой. Спали прямо на матрасах на полу. Двоих девушек из группы назначали в поварахи. Надо сказать, что колхоз был не бедным, кормили нас хорошо – молоко, яйца, сметана, масло, хлеб и овощи. Зарплату нам не платили, мы это понимали и были рады бесплатному обеспечению. Многие студенты вели скудную жизнь и потому отъедались, как говорят, на полную катушку. Дима Грачев на спор выпил зараз 50 сырых яиц – и это был рекорд!

Работали мы помощниками комбайнеров, сушильщиками на току, на строительстве, на гужевом транспорте. Я сразу попал в бригаду строителей. Нас было 4 студента – Дима Грачев, Гоша Сибирев, Виктор Соловьев и я. Руководили нами два деда. Строили большой телятник из круглого леса.

Это была интересная, настоящая мужская работа. Я почти овладел работой плотника. По старинке телятник строился без гвоздей. Топор и пила – весь нехитрый набор инструментов. Каждое бревно необходимо было ошкурить, снять боковину с каждой стороны на 3-4 см, под «черту» вырубить выемку для моха (он использовался в качестве прокладки) и стыка с нижним бревном, и это все делалось одним топором. Норма на студента – 2 бревна по 6 метров в день. Выходных дней не было, только в воскресенье вторая половина дня шла на баню и танцы. Надо сказать, что навыки работы с топором и пилой мне очень пригодились, в дальнейшем я построил три дома своими руками.

Производственная практика

Закончен 4-й курс. С конца апреля должны ехать на производство. Заявок на нас – студентов – много. Но все решает деканат – кого и куда. Я попал в одну из бригад Предприятия ГУГК № 8 на нивелирование 3-го класса. Предприятия ГУГК обычно имеют в районах работ несколько баз партий, где налажен быт и работа всех подразделений.

Но мне не повезло (а может быть, наоборот) с местом работы. Меня направили в бригаду нивелировщиков, которая должна была переделать ранее выполненные измерения другой бригадой. При вычислениях были обнаружены недопустимые невязки в ходах и полигонах. Но базу партии нам не создали и мы оказались на автономном обеспечении. Возглавляла бригаду девушка, закончившая топографический техникум и проработавшая на подобных работах 2 года. Меня, студента вуза, определили ее помощником. В бригаде были также две девушки-практикантки из техникума по 16 лет, штатная рабочая 18 лет, и повариха – лет 16-17. Лошадей и конюха предполагалось найти в районе работ.

Работа предстояла в горной таежной местности на Алтае в районе железнодорожной станции Тягун, сначала до старого Салаирского тракта, а затем по нему. Почему руководство предприятия сформировало такую бригаду, посылая неопытных людей в свободное трудное плавание, неизвестно. Но предполагаю, что желающих опытных производственников просто не нашлось!

Выехали из Бердска (там была база отряда) на место дислокации в начале лета. Прибыли на станцию Тягун, поставили палатку для жилья и стали готовиться к работе. Закупили два мешка муки, соль, немного пшена, сахара и сухарей, овса для лошадей. Денег на продукты у нас было немного, но предполагалось в последующем что-нибудь из продуктов подкупить.

Тут встала новая проблема – наем лошадей и конюха. Хотя местные власти охотно содействовали геодезистам-полевикам, найти их удалось только через полмесяца. Нашлись четыре лошади и молодой парень-конюх из местной деревни согласился нас сопровождать. Передвижение вьючным способом требует определенных навыков и большой силы. Если бы были специальные седла с крючками для подвески мешков, то процесс завьючивания был бы не так труден. Но таких седел у нас не было. Поэтому приходилось мешки с овсом и другими продуктами связывать попарно, затем поднимать оба мешка и аккуратно укладывать на круп лошади.

Наконец, мы двинулись в путь. Нивелирование 3-го класса – достаточно быстрая и технологически простая работа. В первый день, вместе со всем скарбом, на лошадях, привязывая веревкой голову задней лошади к хвосту передней, образуя караван и ведя переднюю лошадь под узцы, прошли около 10–12 км. Нашли подходящее место, небольшую полянку у ручья и сделали привал. Устанавливаем палатку, на костре готовим еду на 2-3 обеда. Обычно это суп с крупой и картошкой, иногда каша и кисель и обязательно чай. До разносолов дело не доходило. В промежутке поили и кормили лошадей, для этого и везли запасы овса, так как в тайге лошадям особо есть нечего.

Рано утром оставляем конюха и повариху в лагере и остальной бригадой с нивелиром и принадлежностями возвращаемся к началу трассы. За рабочий день проходим с нивелировкой весь участок, и, закрепив временными реперами трассу, ужинаем и отдыхаем до следующего утра. Но мне, как помощнику нивелировщика, входит в обязанность обработка всех материалов дневных измерений, а это более 100 станций, требующих 3-4 часа вечерней работы при свечке. Утром в 6 часов подъем и снова в путь, теперь от палатки по ходу дальше на 10–12 км. Опять закрепляем трассу временными реперами и к вечеру возвращаемся назад к палатке. Через несколько дней переезд на лошадях на 20–25 км вперед и все повторяется заново.

Места работы – глухая безлюдная тайга, все передвижения и нивелирование – вдоль ручья. Природа Алтая богатая: растет сосна, часто встречается кедр-рач, повсюду заросли дикой малины и смородины, много птиц, всяких зверушек. К сожалению, оружия нам не дали, что создавало некоторые опасности для жизни в таких местах.

К полевым условиям работы геодезистов привыкнуть непросто. Работать приходится при комарах и мошке, причем последняя проникает даже в сапоги. Помогают специальные препараты, но ненамного. А тут еще одно непредвиденное обстоятельство. Наш конюх после 3-4 дней мытарств сбежал, и мы остались с четырьмя лошадьми одни в тайге. Через несколько дней сбежала пова-

риха. На всех навалились дополнительные обязанности, особенно в завьючивании лошадей, их кормлении и поении. И только хорошая физическая подготовка позволяла выдержать такие нагрузки. Девушки командой взваливали на меня сразу два мешка-вьюка и я должен был сначала взгромоздить их на круп лошади, а затем перекинуть один из них на другой бок. При передвижении приходилось контролировать состояние каравана и часто подправлять сбившийся груз. Ко всему прочему, мы израсходовали основные продукты питания, оставалась только мука и соль, а пополнить запасы было негде.

Вечерами на костре я готовил ведро затирухи из муки и ведро киселя, поскольку ягода была всегда рядом. Ужин съедали наполовину, вторую половину утром и шли на работу. На обед брать было нечего. Но к вечеру были грибы, кедровые шишки и добытые из них орехи. Так мы работали полтора месяца, пока не вышли на старый Салаирский тракт и не привязали конечную точку хода к исходному реперу. Так я приобрел навыки конюха и повара, а также понимание того, что человек в трудных ситуациях должен не теряться, а искать и находить выходы.

Через два месяца после окончания практики я получил деньги за работу, купил кожаное пальто, подарки родным и с друзьями отпраздновал свое вхождение в профессию.

Выпуск – 1959

В начале 1959 г. у нас началось дипломное проектирование. Государственного экзамена в то время не было, диплом выдавался по окончании защиты диплома. Тематика дипломных работ мало чем отличалась от сегодняшней. Больше было производственных тем и руководителей с производства. Моим руководителем стала ведущий инженер отдела вертикальной планировки «Гипрогора» Малышева Ирина Павловна, занимавшаяся в то время проектом планировки набережной г. Новосибирска.

Мне она и поручила разработать альтернативный проект вертикальной планировки объекта, выдала план набережной в масштабе 1 : 500, с обозначенным проектным положением подпорной стенки. Длина набережной составляла 1 600 м от речного вокзала до железнодорожного моста, а бумажный план по длине составлял около 3 м. На нем я должен был нарисовать проектные горизонталы и рассчитать объемы земляных работ по поперечникам через 50 м в масштабе 1 : 100, а это 33 поперечника. Поперечники я рисовал на рулоне миллиметровой бумаги, длина которого – около 30 метров.

Руководитель отдела оценила мою работу на «отлично», но позднее вернула ее на срочную доработку: маловат был основной раздел, поэтому пришлось проектировать схему высотной основы и рассчитывать ее точность. За защиту мне поставили четверку, но об этом я не жалел, поскольку познал тонкости вертикальной планировки, научился по чертежам видеть рельеф, что очень пригодилось при выполнении многих проектных работ на производстве.



Рис. 15. Группа И-50. После защиты дипломов (1959 г.)

И вот мы – инженеры. Но расслабляться и греться на солнышке (рис. 15) некогда. Скоро военные сборы в Юрге, на которых два месяца придется «повоевать», сдать экзамены и получить звание «младший лейтенант».

При этом все мы уже были распределены на места будущей работы. Староста группы Борис Горемыкин едет в Сибкадемстрой, где вовсю идет строительство Академгородка, Дмитрий Грачев – на строительство Красноярской ГЭС,

Георгий Сибирев – в Железногорск мастером-строителем, в последующем становясь начальником стройки; Владимир Редько – в г. Навои Туркменской ССР, Виктор Соловьев – в г. Семипалатинск, я – в г. Рудный Казахской ССР на строительство Соколовско-Сарбайского комбината.

Мы знаем, что каждый из нас должен отработать по распределению не менее 3 лет. И только после этого имеем право менять работу. Думаю, что это, наверное, правильно. Государство тебя бесплатно учило, изволь окупить затраты на обучение.

И вот военные сборы окончены, и я еду по распределению в г. Рудный на строительство громадного Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината. Там я отработал положенные три года, затем перебрался в Новосибирск, поступил на работу в трест ОРГРЭС, объездил всю азиатскую часть страны, занимаясь диагностикой зданий, сооружений и оборудования электростанций. Это были годы, насыщенные интереснейшей работой, знакомством с новыми людьми, предприятиями, городами. И это составило, пожалуй, лучшую часть моей жизни.

Получено 07.08.2012

© Б.Н. Жуков, 2012

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

ANNIVERSARIES

Обиденко Владимир Иванович

30 июня 2012 г. исполнилось 50 лет со дня рождения генерального директора ОАО «Сибгеоинформ» Обиденко Владимира Ивановича.

Владимир Иванович – выпускник Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофото-съемки и картографии (ныне СГГА), получивший диплом с отличием по специальности «астрономо-геодезия» в 1984 г. Он начал свою трудовую деятельность на предприятии № 19 ГУГК СССР в г. Фрунзе (ныне – г. Бишкек), где прошел путь от инженера до первого заместителя директора картографо-геодезической службы Кыргызской Республики – начальника управления делимитации и демаркации государственных границ и внешних связей.



Именно знания, полученные в НИИГАиК, заложили основу таких профессиональных качеств Владимира Ивановича, как самостоятельность, личное участие в реализации крупных проектов, а также постоянное совершенствование в выбранной профессии, являющихся ключом к карьерному и личностному успеху. «С благодарностью вспоминаю вуз и многих своих преподавателей: Е.И. Паншина, В.П. Дюкова, И.В. Лесных, А.Г. Малкова, В.В. Бузука, В.К. Панкрушина, З.М. Юршанского, Н.А. Телеганова, И.А. Гиниятова, Ю.В. Сурнина, И.Г. Вовка», – говорит Владимир Иванович о своей альма-матер.

С начала 2006 г. В.И. Обиденко – главный инженер ФГУП «Сибирский научно-исследовательский и производственный центр геоинформации и прикладной геодезии» (ФГУП центр «Сибгеоинформ»), в котором он с первых дней зарекомендовал себя как успешный руководитель, обладающий нужными организаторскими способностями, эрудицией, глубокими научно-техническими и экономическими знаниями.

В октябре 2008 г. В.И. Обиденко становится директором ФГУП центр «Сибгеоинформ» – ныне ОАО «Сибгеоинформ». Много внимания уделяет работе с ветеранами и молодыми специалистами центра, деятельности профсоюзного комитета, других общественных организаций. Владимир Иванович активно участвует в значимых мероприятиях родного вуза, является членом оргкомитета и участником ряда семинаров научного конгресса «ГЕО-СИБИРЬ», экспертом и консультантом новых образовательных программ в части их научно-

производственного обеспечения. Постоянно занимается научной работой и в настоящее время завершает работу над кандидатской диссертацией.

За высокие достижения в труде В.И. Обиденко награжден знаком «Отличник геодезии и картографии», ему присвоены звания «Почетный геодезист государственной картографо-геодезической службы Кыргызской Республики» и «Почетный геодезист РФ». В текущем году за добросовестное исполнение служебных обязанностей и по итогам работы в 2011 г. В.И. Обиденко награжден нагрудным знаком Росреестра «За безупречный труд».

Знание современного топографо-геодезического производства, новейших технологий и тенденций развития геодезии и геоинформатики, высокие личные качества, заслуженный авторитет в коллективе позволяют Владимиру Ивановичу в сложных условиях реформирования отрасли и предприятия твердо стоять у руля научно-производственного центра «Сибгеоинформ».

Колоткин Михаил Николаевич



М.Н. Колоткин родился 10 августа 1952 г. в р.п. Павловск Алтайского края. В 1969 г. закончил Майминскую среднюю школу № 1 и в том же году поступил на историко-филологический факультет Горно-Алтайского педагогического института. В 1971 г. перевелся на историческое отделение Новосибирского государственного университета, который закончил в 1975 г. В 1979–1983 гг. – учеба в аспирантуре НГУ. В 1983 г. – успешная защита кандидатской диссертации, в 1986 г. присвоено ученое звание доцента. В 1997 г. успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора исторических наук, в 1998 г. присвоено ученое звание профессора по кафедре гуманитарных наук. Имеет также звания члена-корреспондента Академии гуманитарных наук, члена-корреспондента Академии наук высшей

школы, действительного члена Сибирской академии политических наук. Трудовую деятельность после завершения учебы в НГУ начал преподавателем истории и обществоведения в школе № 98 (г. Новосибирск). В 1976–1977 гг. – служба в рядах Советской Армии. С 1977 г. на преподавательской работе в Новосибирском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии: ассистентом кафедры общественных наук, старшим преподавателем и заведующим кафедрой философии, с 1992 г. по настоящее время – заведующим кафедрой гуманитарных наук. Активно работает по совершенствованию гуманитарного образования в техническом вузе, компетенций профессорско-преподавательского состава кафедры, развитию внеаудиторных форм воспита-

ния студентов, в том числе в рамках международных форумов «Интерра», «ГЕО-Сибирь», «Геомир» и др. Читает несколько курсов лекций, проводит семинарские занятия, руководит подготовкой аспирантов-историков.

М.Н. Колоткин является автором более 100 научных и научно-методических работ, в том числе 4 монографий по проблемам межнациональных отношений и этнических диаспор на постсоветском пространстве. Награжден знаком «Почетный работник высшего профессионального образования», почетными грамотами Рособразования, администраций Новосибирской области и г. Новосибирска, дипломом Лауреата всесоюзного конкурса молодых ученых (1985).

Ким Эдуард Лидиянович

Родился 28 апреля 1952 г. в колхозе «Победа» Верхне-Волынского района Ташкентской области в семье сельских служащих.

В 1958 г. поступил, а в 1968 г. закончил среднюю школу. В том же году поступил в Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК) на геодезический факультет.

После завершения обучения в НИИГАиК, в 1973 г. был призван в ряды Вооруженных Сил, в которых, занимая различные командные должности, осуществлял топогеодезическое обеспечение войск в условиях горно-пустынной местности. Уволился из армии в 1993 г. с должности заместителя командира части.

В 1993–1999 гг. занимался предпринимательской деятельностью. В 2000–2003 гг. работал ведущим специалистом по гражданской обороне в ФГУП «Инженерная геодезия» (г. Новосибирск). С 2004 г. – начальник штаба ГО и ЧС Сибирской государственной геодезической академии и, одновременно, научный сотрудник научно-исследовательского сектора.

Активно занимается научной работой, участвует в реализации крупных научно-производственных проектов по изучению техногенных геодинамических процессов на месторождениях нефти и газа в Западной Сибири и на Южном Урале. Готовится к защите кандидатской диссертации.

Имеет государственные (4 медали) и ведомственные награды: знаки «Отличник погранвойск», «Отличник геодезии и картографии», почетные грамоты, в том числе от Главного управления ГО и ЧС по Новосибирской области.



Синякин Анатолий Константинович



А.К. Синякин родился 6 июня 1942 г. в Новосибирске. После окончания в 1965 г. Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК) был оставлен для работы в вузе, где прошел путь от инженера, заведующего лабораторией, ассистента, доцента до профессора кафедры «Радиоэлектроника» и ее заведующего (1977–1987), декана факультета, проректора по учебной работе.

Кандидат технических наук (1975), доцент (1978). В 1977–78 гг. прошел научную стажировку в Национальном географическом институте (Франция).

С 1994 г. является профессором кафедры «Радиоэлектроника».

Ему принадлежат приоритетные разработки по учету влияния аппаратурных шумов на качество измерений в электронной дальнометрии, воздействий турбулентных сред на процессы линейных измерений, выполненных в реальной атмосфере. А.К. Синякин является научным руководителем ряда научных тем, в том числе вузовской программы «Сертификация», в рамках которой была аттестована и аккредитована Госстандартом России межвузовская региональная научно-производственная лаборатория на право поверки приборов, а в дальнейшем открыта специальность «Метрология и метрологическое обеспечение».

В 1990–1992 гг. как декан геодезического факультета решает задачи повышения качества обучения студентов, переработки учебных планов и программ, внедрения новых технологий, подготовки к открытию специальностей: «Городской кадастр», «Экономика и управления на предприятии в геодезическом производстве». В 1992–2006 гг. – проректор по учебной работе, принимает участие в открытии новых специальностей и профилей подготовки, филиалов и представительств академии, внедрении дистанционных форм обучения. Руководит проведением региональных научно-методических конференций, участвует в организации государственных аттестаций академии.

В течение последних лет А.К. Синякин продолжает активно заниматься научной и педагогической деятельностью. Он является руководителем ряда научных тем по исследованию и применению GPS-аппаратуры. Готовит новые курсы дисциплин, читает лекции, руководит дипломным проектированием и подготовкой аспирантов. Им опубликовано свыше 160 научных и методических работ, в том числе 6 монографий (в соавторстве).

А.К. Синякин неоднократно награждался почетными грамотами, нагрудными знаками: «За отличные успехи в работе», «Отличник геодезии и картографии», «Почетный геодезист», «Почетный работник высшего профессио-

нального образования России». В 2009 г. стал Заслуженным работником высшей школы РФ.

Лукин Анатолий Степанович

А.С. Лукин родился 28 августа 1937 г. в селе Кандыково Колыванского района Новосибирской области. В 1945–1955 гг. получал среднее образование и после сдачи школьных экзаменов поступил на геодезическое отделение Новосибирского топографического техникума, закончив его в 1958 г. Работал техником-топографом Новосибирского геофизического треста, а в 1961–1968 гг. – в Волго-Уральском филиале НИИ Геофизики (г. Октябрьский Башкирской АССР). В 1968–1970 гг. – старший топограф Башкирского отделения «КуйбышевТИСИЗ». Годом ранее завершил обучение на заочном отделении Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии, получив квалификацию «инженер-геодезист».



В 1970–1973 гг. – инженер, старший инженер, начальник партии Верхне-Волжского ТИСИЗа (г. Ярославль). В 1973–1980 гг. – старший научный сотрудник, заведующий лабораторией НИИ прикладной геодезии (г. Новосибирск). В 1977 г. становится кандидатом технических наук. В его активе ряд научно-методических и научно-производственных разработок по геодезическому обеспечению строительства крупных инженерных сооружений. С 1980 г. по настоящее время работает в СГГА: до 1995 г. доцентом кафедр геодезии, геодезии и кадастра, с 1995 г. – профессором кафедры кадастра.

Автор более 50 научных и научно-методических работ, в том числе Руководства по расчету точности геодезических работ в промышленном строительстве (1987), Практикума по прикладной геодезии (1993), учебного пособия по автоматизации исследований геодезических построений. Является одним из ведущих специалистов академии в области прикладной (инженерной) геодезии, ведущим лектором по этой дисциплине, опытным наставником молодых преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, специализирующихся в различных разделах геодезической науки.

Награжден знаками «Отличник геодезии и картографии» (1978), «Почетный геодезист» (1987), медалью «Ветеран труда» (1998), почетными грамотами Главного управления геодезии и картографии СССР (1993), Мэрии г. Новосибирска, НИИ прикладной геодезии, СГГА, имеет многочисленные благодарности за безупречный труд.

Бакаев Петр Николаевич



П.Н. Бакаев родился 4 июля 1937 г. в селе Вторые Катуховские выселки Воронежской области. В 1960 г. окончил Воронежский сельскохозяйственный институт по специальности «землеустройство» и был направлен на работу в Управление землеустройства Новосибирской области. В 1961–1964 гг. в составе землеустроительной экспедиции ЗапСибНИИгипрозем принимал участие в работах по выявлению целинных и залежных земель. В 1967–68 гг. участвует в создании госхозов в Монгольской Народной Республике. В 1970-е гг. является одним из руководителей работ по созданию схем противо-

эрозионных мероприятий в НСО. В 1976 г. назначается главным инженером, а через год – директором ЗапСибНИИгипрозем. В 1990-е гг. под его руководством были выполнены большие работы по перераспределению земель сельскохозяйственного назначения и созданию крестьянских хозяйств. В эти годы при участии П.Н. Бакаева разрабатывается шкала оценки сельхозземель для установления ставок земельного налога. П.Н. Бакаев является активным организатором областной программы земельной реформы, одним из авторов программы создания автоматизированной системы государственного земельного кадастра на территории НСО. Активно участвует в работе управленческих и общественных структур: член научно-технического совета Министерства сельского хозяйства РФ, председатель аграрной секции общественного комитета по Верхней Оби, член коллегии Облкомзема, член координационного совета по земельным отношениям межрегиональной ассоциации «Сибирское соглашение».

Автор ряда работ по теории и практике землеустройства Западной Сибири. Кандидат технических наук (2002). В настоящее время – заместитель директора ОАО «ЗапСибНИИгипрозем». Награжден медалями «За освоение целинных и залежных земель» (1964), «Ветеран труда» (1992), знаком «Почетный землеустроитель РФ» (2000), лауреат премии Совета министров РФ (1985) за разработку и внедрение в производство методик рекультивации нарушенных земель.

Алексеев Александр Алексеевич

А.А. Алексеев родился 20 июля 1932 г. в д. Дюльбы Псковской области. В 1941–1944 гг. с родителями находился на территории, временно оккупированной гитлеровскими войсками. В 1947–1949 гг. учился в ремесленном училище (г. Рига). В 1949–1956 гг. – служба в Военно-Морском флоте, сначала юнгой, матросом, позднее младшим командиром. В 1956 г. заочно завершил среднее образование и начал работу в органах МВД. С 1961 по 1971 г. работает в партийных органах г. Красноуральска (Свердловская область) и г. Новосибирска, в промежутке (1966–1968) закончил Новосибирскую высшую партшколу.



С 1971 г. на преподавательской работе: до 1973 г. – в Новосибирском сельхозинституте, с 1974 г. – в Новосибирском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии. В 1982 г. заочно заканчивает исторический факультет Уральского госуниверситета, а в 1983 г. успешно защищает кандидатскую диссертацию. В 1992 г. получает ученое звание доцента.

В 1986–1992 гг. заведует кафедрой истории и политэкономии НИИГАиК, с 1992 по 2005 г. – доцент, заведующий кабинетом гуманитарных наук. С 2005 г. до ухода на пенсию в 2011 г. – профессор кафедры гуманитарных наук СГГА.

Является автором более 40 научных и научно-методических работ, 3-х монографий, в том числе о роли топографической службы и топогеодезического обеспечения в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Имеет государственные и ведомственные награды, благодарности за безупречный труд. Активный наставник молодежи.

Редакция журнала «Вестник СГГА» сердечно поздравляет юбиляров и желает им крепкого здоровья, новых сил, семейного благополучия, дальнейших производственных и творческих успехов!

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОДЕЗИЯ

1. *В.И. Обиденко.* Технология определения метрических параметров территории Российской Федерации по геопространственным данным..... 3
2. *К.Б. Хасенов, А.Г. Гольцев, О.Д. Салышев.* Выверка строительных конструкций с использованием лазерных приборов 14
3. *В.И. Обиденко.* Разработка и исследование специализированной программы для определения метрических параметров территории Российской Федерации 18
4. *В.Ю. Тимофеев, Д.Г. Ардюков, В.М. Соловьев, С.В. Шibaев, А.Ф. Петров, П.Ю. Горнов, Н.В. Шестаков, Е.В. Бойко, А.В. Тимофеев.* Современная геодинамика Дальнего Востока по результатам геофизических и геодинамических измерений 30

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

5. *М.А. Алтынцев, С.А. Арбузов, А.Ю. Чермошенцев, Т.А. Широкова.* Использование космических снимков открытого доступа для обновления электронных карт масштаба 1 : 100 000..... 37
6. *Т.А. Широкова, А.В. Антипов.* Методика создания планов крупного масштаба по данным аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования 43

ГЕОИНФОРМАТИКА

7. *И.Г. Вовк.* Определение геометрических инвариантов пространственной кривой в прикладной геоинформатике 52

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

8. *Л.Н. Луговская.* Совершенствование технологии государственной регистрации прав с использованием возможностей многофункционального центра 62
9. *А.А. Бочарова, В.Б. Жарников.* Основные условия рационального использования земель лесного фонда 69
10. *М.А. Креймер.* Экономические задачи территориального планирования и экологическое обоснование судьбы земли 78

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

11. *Т.В. Ярославцева, В.Ф. Ранута.* Моделирование продуктов вулканического извержения 89

12. <i>Б.В. Робинсон, Е.В. Катункина, Е.П. Миюзова.</i> Повышение эффективности инновационных технологий комплексной утилизации технологических отходов углеводородного сырья	96
13. <i>В.А. Юдкин.</i> Особенности интеграции зоологических данных в среду ГИС	102
14. <i>Л.Ю. Анопченко.</i> Комплексный экологический мониторинг пойм обсыхающих соленых озер Барабы	106

ОПТИКА, ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

15. <i>А.В. Турбин, П.А. Алдохин, Е.О. Ульянова.</i> Тепловизионный прибор на базе отечественного матричного фотоприемного устройства для спектрального диапазона 3–5 мкм	111
---	-----

МЕТРОЛОГИЯ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

16. <i>А.Д. Зонова.</i> Экспериментальные исследования теплотрического метода и прибора для измерений параметров теплоносителя	116
17. <i>Д.П. Троценко.</i> Исключение влияния неоднородности теплового поля при калибровке датчиков теплового потока	124

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

18. <i>В.А. Ащеулов, И.В. Рязанцева.</i> Итоги приема-2012 в СГГА – ориентир на качественного абитуриента	129
19. <i>Е.И. Аврунев, В.Б. Жарников.</i> Роль Учебно-методического объединения (УМО) в подготовке кадров по направлению «Землеустройство и кадастры» для Сибирского региона	134
20. <i>Д.В. Щербаков.</i> О настоящем и будущем Центра телематики и телекоммуникаций СГГА	141

ХРОНИКА

21. Хроника событий и памятные даты СГГА	144
22. На конгрессе ISPRS	151
23. <i>Б.Н. Жуков.</i> О себе, стране, академии и профессии	152
24. Юбилейные даты	167

CONTENTS

GEODESY

1. <i>V.I. Obidenko</i> . Technology of definition of metric parameters of territory of the Russian Federation under the geospatial data.....	3
2. <i>K.B. Hasenov, A.G. Goltsev, O.D. Salpyshev</i> . Reconciliation of building structures with using laser devices.....	14
3. <i>V.I. Obidenko</i> . Working out and research of the specialized software for definition of metric parameters of territory of the Russian Federation.....	18
4. <i>V.Y. Timofeev, D.G. Ardyukov, V.M. Soloviev, S.V. Shibaev, A.F. Petrov, P.Y. Gornov, N.V. Shestakov, E.V. Boyko, A.V. Timofeev</i> . Modern geodynamics of far East Region of Russia by the results of geophysical and geodynamic measurements	30

REMOTE SENSING

5. <i>M.A. Altyntsev, S.A. Arbuzov, A.Yu. Chermoshentsev, T.A. Shirokova</i> . Using satellite images of free access for updating digital maps of scale 1 : 100 000	37
6. <i>T.A. Shirokova, A.V. Antipov</i> . High-scale plan creation technique by means of areal images and lidar data	43

GEOINFORMATION SYSTEMS

7. <i>I.G. Vovk</i> . Defining geometrical invariants of space curve in applied geoinformatics	52
--	----

LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING

8. <i>L.N. Lugovskaya</i> . Improvement of technology of the state registration of the rights with use of possibilities of the multipurpose center.....	62
9. <i>A.A. Bocharova, V.B. Zharnikov</i> . Main conditions of rational use of lands of wood fund	69
10. <i>M.A. Kreymer</i> . economic tasks of territorial planning and ecological reasons for destiny of the earth	78

ECOLOGY

11. <i>T.V. Jaroslavtseva, V.F. Raputa</i> . Modelling of volcanic eruption products	89
12. <i>B.V. Robinson, Y.V. Katunkina, Y.P. Miyuzova</i> . Innovation technologies for complex recycling of hydrocarbon production wastes: efficiency improvement.....	96
13. <i>V.A. Yudkin</i> . Featurea of integration of the zoological data in GIS environment.....	102

14. <i>L.Y. Anopchenko</i> . Complex ecological monitoring of coast of drying salty lakes Baraba	106
--	-----

OPTICS, ELECTRO-OPTICAL DEVICES AND SYSTEMS

15. <i>A.V. Turbin, P.A. Aldohin</i> . The thermal imaging device based on domestic array photodetector for spectral region 3–5 mkm.....	111
--	-----

METROLOGY AND MEASUREMENT ASSURANCE

16. <i>A.D. Zonova</i> . Experimental researches heat-meter method and device for measuring of heat carrier parameters.....	116
17. <i>D.P. Trotsenko</i> . Increase of accuracy of calibration of sensors of the heat flux at the expense of the exception of influence of heterogeneity of the thermal field	124

HIGHER EDUCATION MANAGEMENT

18. <i>V.A. Asheulov, I.V. Ryazantseva</i> . Results of acceptance-2012 in SSGA – orientir on the high-quality entrant.....	129
19. <i>E.I. Avrunev, V.B. Zharnikov</i> . The role of the educational and methodical association (TMA) on education in the direction of «Land and inventories» in training for the Siberian region	134
20. <i>D.V. Sherbakov</i> . About the present and future of the Centre of telematics and telecommunications SSGA	141

CHRONICLE

21. Chronicle of events and SSGA memorials	144
22. On ISPRS Congress	151
23. <i>B.N. Zhukov</i> . About itself, country, academy and profession.....	152
24. Anniversaries	167

Правила оформления статей

Журнал «Вестник СГГА» публикует статьи, представляющие научный и практический интерес по современным вопросам наук о Земле, а также оптики, экономики, образования и пр.

Оформление статей, направленных в журнал, должно строго соответствовать приведенным правилам.

1. Статья должна быть представлена в редакцию журнала на одной стороне стандартного листа формата А4, а также в электронном варианте (на электронном носителе CD или по электронной почте: vestnik@ssga.ru).

2. Статья должна быть тщательно выверена автором. За достоверность и точность приведенных фактов, цитат, географических названий, собственных имен и прочих сведений несет ответственность автор.

3. Статья должна быть подписана автором (при наличии нескольких авторов – всеми соавторами).

4. К статье прилагаются экспертное заключение о возможности опубликования, рецензия.

5. К статье соискателя, аспиранта обязательно прилагается рецензия научного руководителя.

6. Объем статьи (без информации об авторах), включая таблицы, иллюстративный материал и библиографический список, не должен превышать 10 страниц компьютерного текста (для гуманитарных наук – 16 страниц).

7. Порядок оформления статьи:

– УДК;

на русском и английском языках:

– заголовок;

– сведения об авторах: фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень, ученое звание, должность, полное название места работы, его почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты;

– аннотация статьи;

– ключевые слова.

Далее – основной текст статьи, библиографический список.

8. Текстовый материал должен быть набран на компьютере в формате Word 2003.

9. Кегль (размер) шрифта основного текста статьи – 14 пт, тип – Times New Roman, межстрочный интервал – одинарный.

10. Поля: левое, правое, верхнее и нижнее – по 20 мм, абзацный отступ – 10 мм, выравнивание по ширине.

11. Заголовок статьи набирается прописными буквами (шрифт Arial, кегль – 12).

12. Аннотация и ключевые слова набираются шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Аннотация включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы и ее результаты. В аннотации указывают, что нового несет в себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Средний объем аннотации – не более 500 печатных знаков. Ключевые слова выбираются из текста публикуемого материала.

13. Названия и номера рисунков указываются под рисунками, названия и номера таблиц – над таблицами. Таблицы, схемы, рисунки, формулы, графики не должны выходить за пределы указанных полей.

14. Таблицы и рисунки должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

15. Ссылки на литературу помещаются в квадратных скобках. Библиографический список оформляется строго в соответствии с ГОСТ 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

16. Математические и химические формулы, а также знаки, символы и обозначения должны быть набраны на компьютере (сканированные формулы не принимаются). В формулах относительные размеры и взаимное расположение символов и индексов должны соответствовать их значению, а также общему содержанию формулы.

17. Формулы, набранные в редакторе формул, должны иметь кегль – 14, кегль индексов – 10. Буквы латинского алфавита, применяемые для обозначения единиц величин, набирают курсивом, буквы греческого алфавита, а также некоторые обозначения математических величин (\cos , \sin , tg , \lim , const , \lg и т. п.) – прямым шрифтом.

18. Научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы, применяемые в статье, должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов.

19. В авторском оригинале необходимо пронумеровать страницы по порядку.

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

21. Иллюстрации, приведенные в статье, должны быть высокого качества, хорошо читаемы и представлены в одном файле с текстом статьи.

22. Не допускается применение фоновых рисунков и заливки в схемах, таблицах.

23. Словесные надписи и числа на иллюстрациях должны иметь размер шрифта 12 пт.

При несоблюдении указанных правил редакция журнала не принимает статью к изданию.

Плата за публикацию статей с авторов не взимается.

Научное издание

**ВЕСТНИК
СГГА**
(СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ)

Выпуск 3 (19)

Технический редактор редколлегии журнала: *И.О. Колганова*
Тел. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

Редактор: *Е.К. Деханова*
Компьютерная верстка: *К.В. Ионко*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.97.
Подписано в печать 28.09.2012. Формат 70x100 1/16.
Печать цифровая.
Усл. печ. л. 14,51. Тираж 1 000 экз.
Заказ 104. Цена договорная.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГГА
630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГГА
630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 8.