

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА

---

А.В. Шестаков

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ И  
МОНИТОРИНГЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ  
Методические указания к контрольной работе

Санкт-Петербург

2018

Контрольная работа по дисциплине «Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов» состоит из ответов на два контрольных вопроса и решения двух контрольных задач.

При ответе на контрольные вопросы рекомендуется дать расширенный ответ с иллюстративным материалом (при необходимости).

В конце ответа на контрольный вопрос необходимо привести список использованных источников.

Варианты контрольных вопросов и исходных данных для решения контрольных задач определяются по последней цифре номера зачётной книжки.

**Контрольные вопросы** по дисциплине "Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов".

*Цель работы:* ознакомиться с концептуальными основами системотехнических решений по построению геоинформационных систем в управлении и мониторинге техногенных объектов на примере региональных (муниципальных) автоматизированных информационных систем, комплексов и средств.

*Задание:* сформулировать и кратко изложить ответы на контрольный вопрос № 1 и № 2 согласно данным таблицы 1.

Таблица 1

Перечень контрольных вопросов

Последняя цифра номера зачётной книжки	Вопрос № 1	Вопрос № 2
0	Техногенные объекты: определение, классификация	Верификация программных средств и ГИС: определение, организация проведения
1	Чрезвычайные ситуации на техногенных объектах: определение, классификация	Валидация программных средств и ГИС: определение, организация проведения
2	Геоинформационные системы: определение, классификация	SQuaRE - модель качества программных средств и систем: состав характеристик и метрик
3	Паспортизация техногенных объектов	SQuaRE - модель качества при использовании программных средств и систем: состав характеристик и метрик
4	Модель данных в ГИС	Защита пространственных данных геоинформационных систем
5	Системы координат для пространственных данных ГИС	Источники данных в ГИС

Последняя цифра номера зачётной книжки	Вопрос № 1	Вопрос № 2
6	Ситуационно-аналитические центры на основе ГИС: определение, классификация	Инструментальные средства разработки ГИС-приложений
7	Федеральный фонд пространственных данных: перечень видов пространственных данных на хранении	Организация хранения и форматы послылой информации в ГИС
8	Требования к федеральным, региональным и муниципальным ГИС	Нормативно-правовые документы для разработки и проектирования ГИС управления и мониторинга техногенных объектов
9	Модели пространственного анализа и сценарного моделирования в ГИС техногенных объектов	Нормативно-технические документы для разработки и проектирования ГИС управления и мониторинга техногенных объектов

## Контрольная задача № 1

«Оценка системотехнических решений по построению геоинформационных систем управления и мониторинга техногенных объектов»

*Цель работы:* ознакомиться с используемыми при верификации методами расчёта показателей качества системотехнических решений по построению геоинформационных систем управления и мониторинга техногенных объектов (далее – ГИС УМТО).

*Задача:* определить ИПК<sub>1</sub> интегральный показатель качества ГИС УМТО и дать оценку достигнутому техническому уровню согласно модели качества программных средств и систем SQuaRE.

*Требования к решению задачи:*

Для расчёта ИПК<sub>1</sub> использовать выражение:

$$\text{ИПК}_1 = \frac{\sum_{i=1}^8 \beta_{1i} \text{КПК}_{1i}}{\sum_{i=1}^8 \beta_{1i}},$$

где КПК<sub>1i</sub> - комплексный показатель качества *i*-й характеристики ГИС УМТО в модели качества SQuaRE;

$\beta_{1i}$  - коэффициент важности *i*-й характеристики ГИС УМТО в модели качества SQuaRE.

Исходные данные для расчетов представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Комплексный показатель качества характеристик ГИС УМТО в модели качества SQuaRE

	Значение для <i>i</i> й характеристики								Примечание
	1	2	3	4	5	6	7	8	
КПК <sub>1i</sub>	0,6	0,8	0,7	0,8	0,6	0,9	0,9	0,9	

Таблица 3

Коэффициенты важности характеристик ГИС УМТО в модели  
качества SQuaRE

Последняя цифра номера зачётной книжки	$\beta_{11}$	$\beta_{12}$	$\beta_{13}$	$\beta_{14}$	$\beta_{15}$	$\beta_{16}$	$\beta_{17}$	$\beta_{18}$	Примечание
0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	
3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	
4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	
5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	
6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	
7	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
8	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	
9	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	

Критерий оценки качества ГИС УМТО в модели качества SQuaRE:

$0 < \text{ИПК}_1 < 0,7$  – ГИС УМТО не соответствует предъявляемым требованиям;

$0,7 \leq \text{ИПК}_1 \leq 1,0$  – ГИС УМТО соответствует предъявляемым требованиям.

*В отчёте необходимо представить:*

результаты анализа характеристик ГИС УМТО посредством лепестковой диаграммы данных  $\text{КПК}_{1i}$ ;

результаты анализа коэффициентов важности характеристик ГИС УМТО в соответствии с наименованием характеристик;

расчёт  $\text{ИПК}_1$  ГИС УМТО;

оценку качества ГИС УМТО.

Сделать выводы по работе (в части результатов анализа характеристик, коэффициентов важности, расчетов и оценок ГИС УМТО).

## Контрольная задача № 2

«Оценка системотехнических решений по использованию геоинформационных систем управления и мониторинга техногенных объектов»

*Цель работы:* ознакомиться с используемыми при валидации методами расчёта показателей качества при использовании геоинформационных систем управления и мониторинга техногенных объектов (далее – ГИС УМТО).

*Задача:* определить ИПК<sub>2</sub> интегральный показатель качества при использовании ГИС УМТО и дать оценку достигнутому техническому уровню согласно модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE.

*Требования к решению задачи:*

Для расчёта ИПК<sub>2</sub> использовать выражение:

$$\text{ИПК}_2 = \frac{\sum_{i=1}^5 \beta_{2i} \text{КПК}_{2i}}{\sum_{i=1}^5 \beta_{2i}},$$

где КПК<sub>2i</sub> - комплексный показатель качества *i*-й характеристики ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE;

$\beta_{2i}$  - коэффициент важности *i*-й характеристики ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE.

Исходные данные для расчетов представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Комплексный показатель качества характеристик ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE

	Значение для <i>i</i> й характеристики при использовании					Примечание
	1	2	3	4	5	
КПК <sub>2i</sub>	0,9	0,8	0,7	0,8	0,3	

Таблица 5

Коэффициенты важности характеристик ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE

Последняя цифра номера зачётной книжки	$\beta_{21}$	$\beta_{22}$	$\beta_{23}$	$\beta_{24}$	$\beta_{25}$	Примечание
0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	
2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	
3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	
4	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	
5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	
6	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	
7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	
8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	
9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,4	

Критерий оценки качества ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE:

$0 < \text{ИПК}_2 < 0,7$  – ГИС УМТО не соответствует предъявляемым требованиям;

$0,7 \leq \text{ИПК}_2 \leq 1,0$  – ГИС УМТО соответствует предъявляемым требованиям.

*В отчёте необходимо представить:*

результаты анализа характеристик ГИС УМТО посредством лепестковой диаграммы данных  $\text{КПК}_{2i}$ ;

результаты анализа коэффициентов важности характеристик ГИС УМТО в соответствии с наименованием характеристик;

расчёт  $\text{ИПК}_2$  ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE;

оценку качества ГИС УМТО в модели качества при использовании программных средств и систем SQuaRE.

Сделать выводы по работе (в части результатов анализа характеристик при использовании, коэффициентов важности, расчетов и оценок при использовании ГИС УМТО).