

**Международная научно-техническая  
молодежная онлайн конференция  
«Современные тенденции развития  
строительной отрасли»**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА И  
ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ В  
ГЕОТЕХНИКУ**

**Ахажанов С.Б.** – докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан.

**Минск, Нур-Султан  
18 июня 2019 г.**

# СОДЕРЖАНИЕ

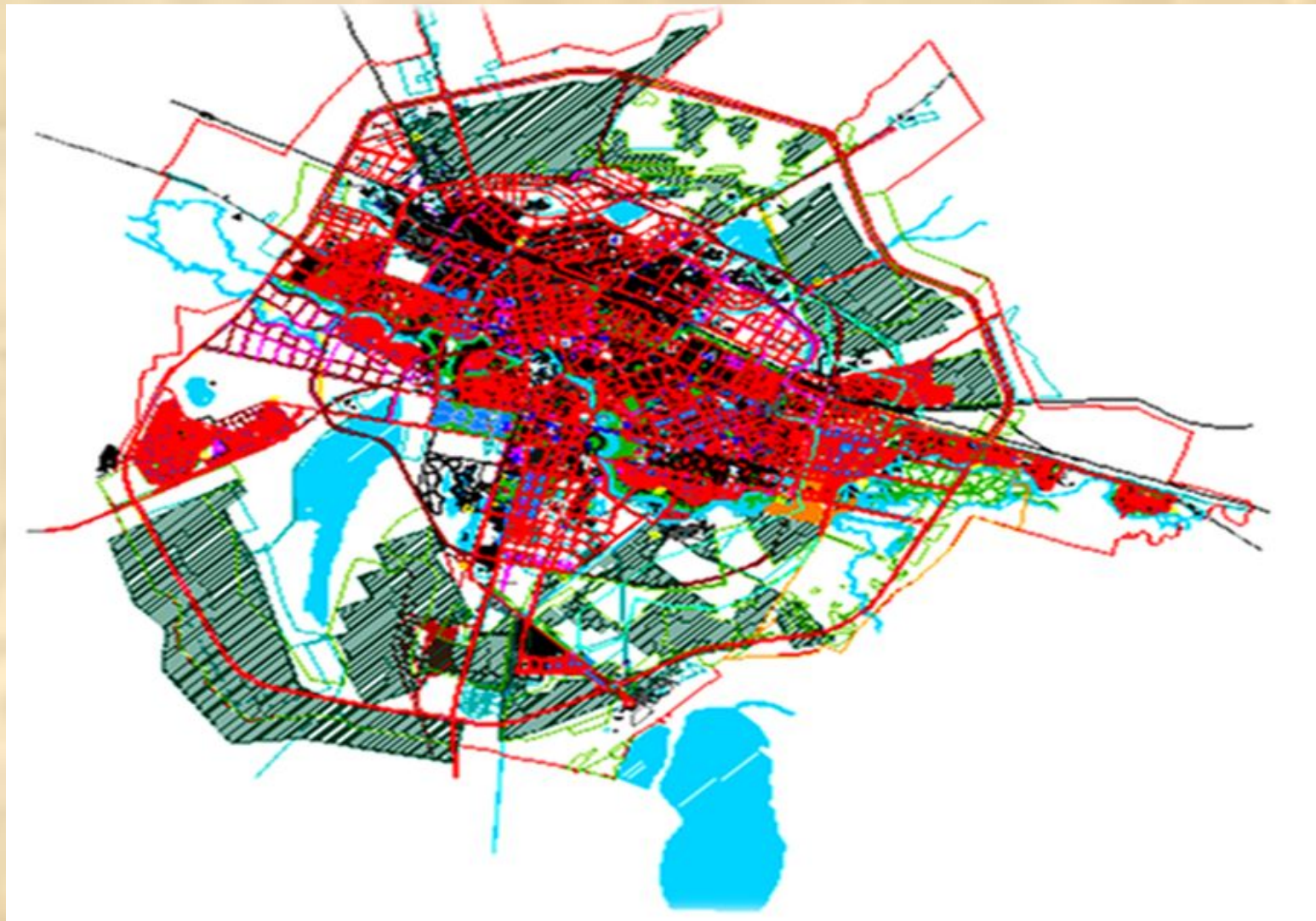
1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН Г. НУР-СУЛТАН
2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
ДЛЯ ГОРОДА НУР-СУЛТАН
3. ОБЩИЙ ВИД ПРОГРАММЫ
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
5. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ Г. НУР-СУЛТАН ПО ТИПАМ  
ОСНОВАНИЙ
6. РАЙОНИРОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИН СВАЙ
7. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ  
СИСТЕМЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# 1. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН Г. НУР-СУЛТАН

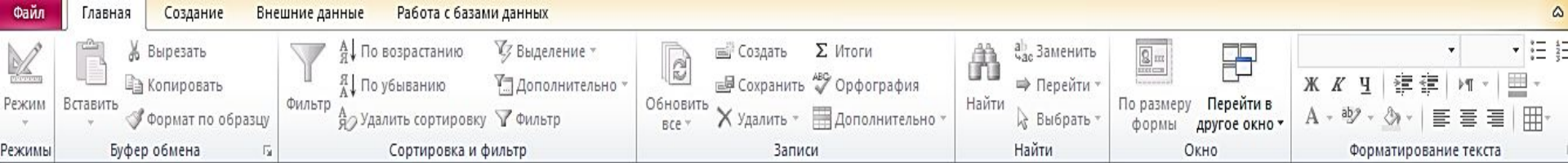




## 2. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГОРОДА НУР-СУЛТАН



КАРТА ГОРОДА НУР-СУЛТАН



Все объекты Access

Таблицы

Имя таблицы	Тип
Color_TBL Дата создания: 05.10.2007 11:58:49 Дата изменения: 24.11.2008 15:15:00 カラー番号テーブル	Таблица
Geo_TBL Дата создания: 13.09.2007 16:17:40 Дата изменения: 09.05.2009 20:36:32 地層設定テーブル	Таблица
Lay_Def_TBL Дата создания: 12.11.2008 16:12:09 Дата изменения: 09.05.2009 21:03:01	Таблица
M81Fig_T Дата создания: 20.09.2007 16:07:12 Дата изменения: 09.05.2009 20:21:49 地層分布模式図の設定	Таблица
MAP_FILE Дата создания: 26.12.2007 0:52:03 Дата изменения: 28.02.2008 16:51:17 マップファイル設定	Таблица
MAP_LAY Дата создания: 26.12.2007 0:52:00 Дата изменения: 28.02.2008 16:51:31 マップレイヤー設定	Таблица
MapArea_TBL Дата создания: 21.11.2007 11:18:00 Дата изменения: 21.12.2007 10:47:27 地図エリアの設定	Таблица
MSH_1st_TBL Дата создания: 04.10.2007 11:10:30 Дата изменения: 10.11.2008 14:34:30 第1次地区区画	Таблица
Work_XY_T	Таблица

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам компьютера.

# База постоянных данных

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных

Режим Вставить Вырезать Копировать Формат по образцу Буфер обмена

Фильтр По возрастанию По убыванию Удалить сортировку Выделение Дополнительно Фильтр Сортировка и фильтр

Обновить все Создать Сохранить Удалить Дополнительно Записи Итоги Орфография

Найти Найти Перейти Выбрать Найти

По размеру формы Перейти в другое окно Окно

Ж К Ц Форматирование текста

Все объекты Access

Таблицы

DIG_BOR	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 14:48:37 Дата изменения: 13.02.2018 16:55:01	
DIG_LAY	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 15:55:21 Дата изменения: 13.02.2018 16:55:27	
DIG_NV	Таблица
Дата создания: 21.12.2007 11:11:06 Дата изменения: 08.09.2008 10:35:36 N値データ	
DPT_TBL	Таблица
Дата создания: 05.11.2008 14:02:45 Дата изменения: 09.02.2018 16:59:20 DPT_details	
DPT_VAL	Таблица
Дата создания: 05.11.2008 14:05:04 Дата изменения: 09.02.2018 17:26:03 DPT-value	
GEO_DAT_TBL	Таблица
Дата создания: 21.12.2007 11:11:12 Дата изменения: 12.11.2008 14:43:31 地層情報	
Geo_TBL	Таблица
Дата создания: 10.03.2008 0:49:52 Дата изменения: 09.05.2009 20:35:55 地層設定テーブル	
Point_TBL	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 16:08:39 Дата изменения: 13.02.2018 16:58:36	
SPT_TBL	Таблица
Дата создания: 09.02.2018 16:05:38	

Активация Windows  
Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам компьютера.

# База исходных данных



Файл

Главная

Вставка

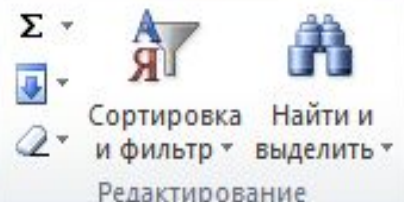
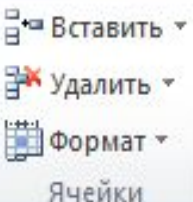
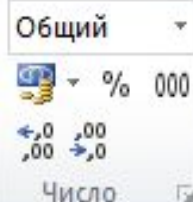
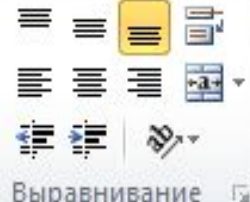
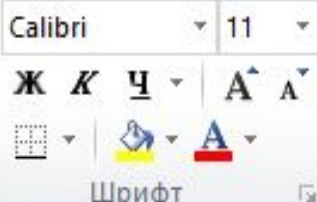
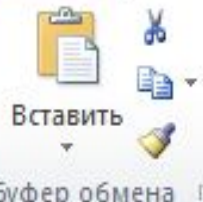
Разметка страницы

Формулы

Данные

Рецензирование

Вид



I16

fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RBCODE	BorholeID	BorholeNo	East	Nort	Locat	Elev	Depth	WatL
2	ASTABOR1796	B0001-098	BP-001	937.884	-3190.6686	left	350.62	7	2.3
3	ASTABOR1797	B0001-142	BP-002	927.0735	-3127.8642	left	350.50	7	2.4
4	ASTABOR1798	B0002-055	BP-003	2986.716	-5808.212	right	345.50	15.42	2.2
5	ASTABOR1799	B0002-219	BP-004	3008.5228	-5813.9671	right	345.50	16.04	2.8
6	ASTABOR1800	B0002-242	BP-005	2996.5938	-5799.9399	right	345.50	15.97	1.7
7	ASTABOR1801	B0003-001	BP-006	-214.3739	-972.7988	right	341.80	16.00	1.2
8	ASTABOR1802	B0003-127	BP-007	-210.989	-963.6547	right	341.80	23.50	1.9
9	ASTABOR1803	B0003-156	BP-008	-202.4052	-964.8561	right	342.05	20.50	2.1
10	ASTABOR1804	B0004-001	BP-009	-463.4558	-3335.3222	left	344.10	9.40	2.4
11	ASTABOR1805	B0004-010	BP-010	-492.5687	-3296.3361	left	344.10	9.40	2
12	ASTABOR1806	B0005-055	BP-011	-605.2643	1690.764	right	350.48	8.50	2.3
13	ASTABOR1807	B0005-075	BP-012	-588.956	1693.012	right	350.48	8.50	2
14	ASTABOR1808	B0006-139	BP-013	-39.3491	1255.0131	right	349.90	8.40	2.2
15	ASTABOR1809	B0006-083	BP-014	-42.3683	1293.0428	right	349.90	8.40	2.1

dig\_bor dig\_lay SPT\_TBL SPT\_VAL DPT\_TBL DPT\_VAL point\_tbl

Данные таблицы «Borehole details»

input\_sheet - Microsoft Excel (Сбой активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Calibri 9 Общий % 000

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Стили Вставить Удалить Формат Ячейки Сортировка и фильтр Редактирование Найти и выделить

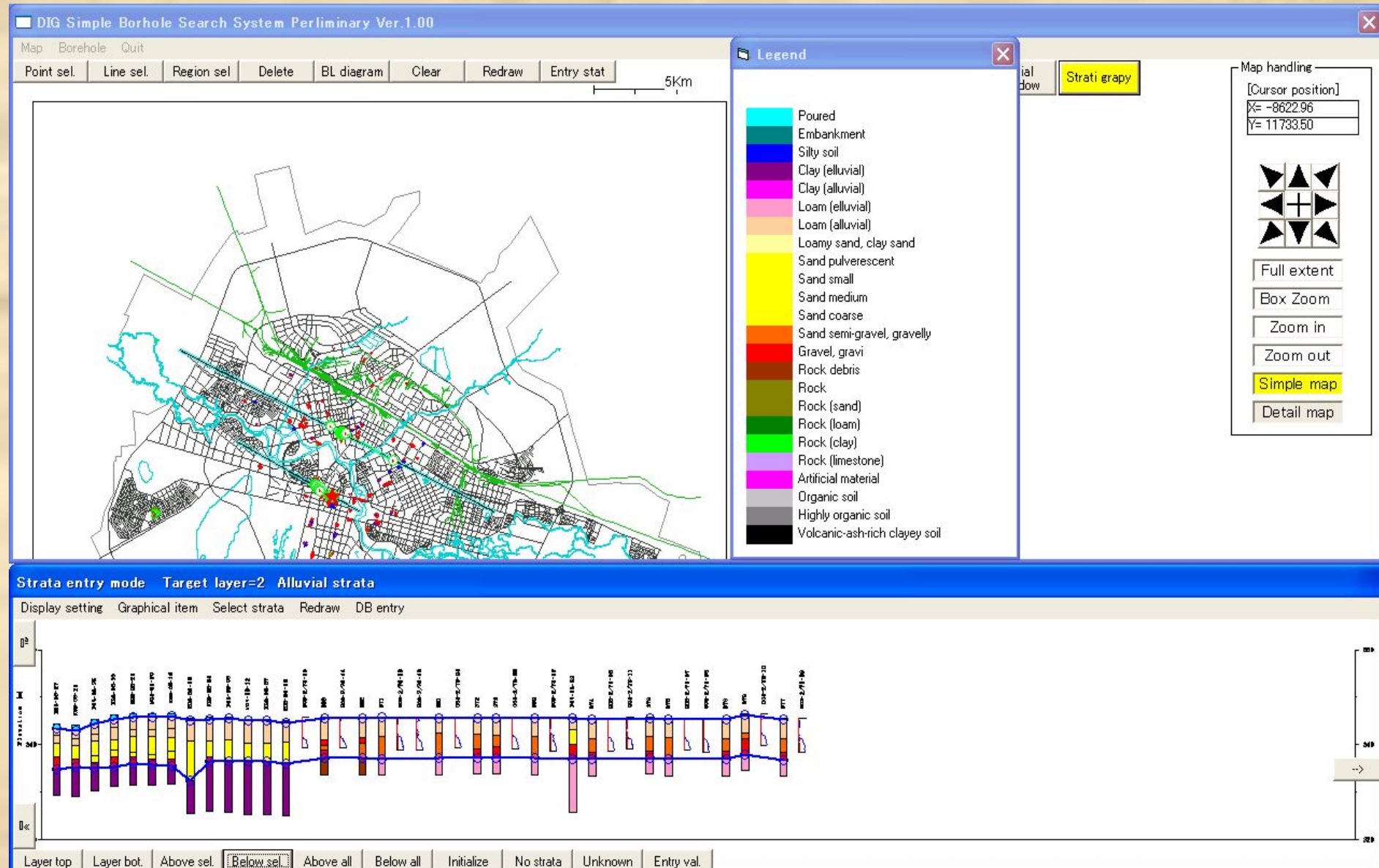
I18 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	RBCODE	BorholeID	Z	Soil_INDEX	Soil_CODE	SOU	KON	MA	FR
2	ASTABOR1796	B0001-098	0.3	tQIV	Pr	----	----		F
3	ASTABOR1796	B0001-098	3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
4	ASTABOR1796	B0001-098	4	aQII-IV	SnG	SAGR--	----		
5	ASTABOR1796	B0001-098	7	aQII-IV	Gr	GR----	----		
6	ASTABOR1797	B0001-142	0.3	tQIV	Pr	----	----		F
7	ASTABOR1797	B0001-142	3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
8	ASTABOR1797	B0001-142	4	aQII-IV	SnG	SAGR--	----		
9	ASTABOR1797	B0001-142	7	aQII-IV	Gr	GR----	----		
10	ASTABOR1798	B0002-055	1.4	aQII-IV	aLm	RO----	----		
11	ASTABOR1798	B0002-055	12.65	e(C1)	eLm	RO----	----		
12	ASTABOR1798	B0002-055	15.42	e(C1)	RkD	RK----	----		
13	ASTABOR1799	B0002-219	1.3	aQII-IV	aLm	RO----	----		
14	ASTABOR1799	B0002-219	11.6	e(C1)	eLm	RO----	----		
15	ASTABOR1799	B0002-219	16.04	e(C1)	RkD	RK----	----		
16	ASTABOR1800	B0002-242	1.4	aQII-IV	aLm	RO----	----		
17	ASTABOR1800	B0002-242	12.65	e(C1)	eLm	RO----	----		
18	ASTABOR1800	B0002-242	15.97	e(C1)	RkD	RK----	----		

Данные таблицы «Soil layer type»



# 3. Общий вид программы «Геоинформационная база данных»

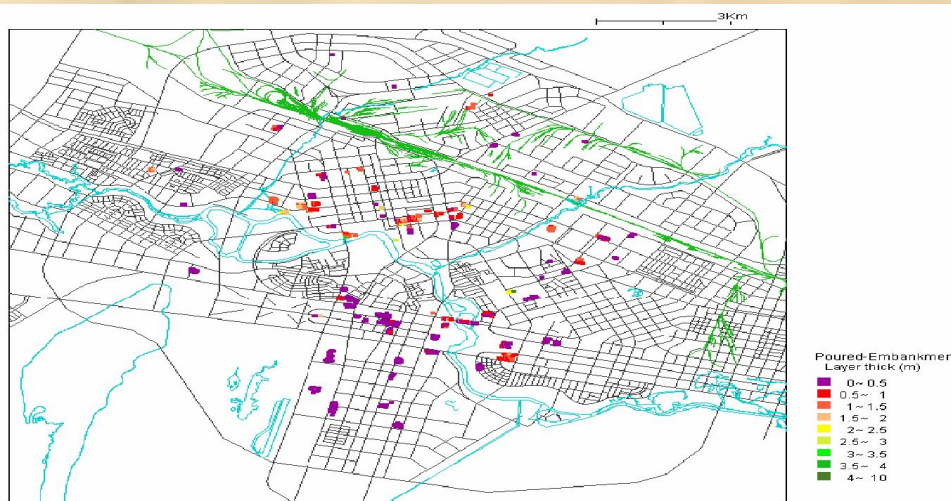


## 4. Содержание программы

Данная программа, включает в себя на сегодняшний день данные:

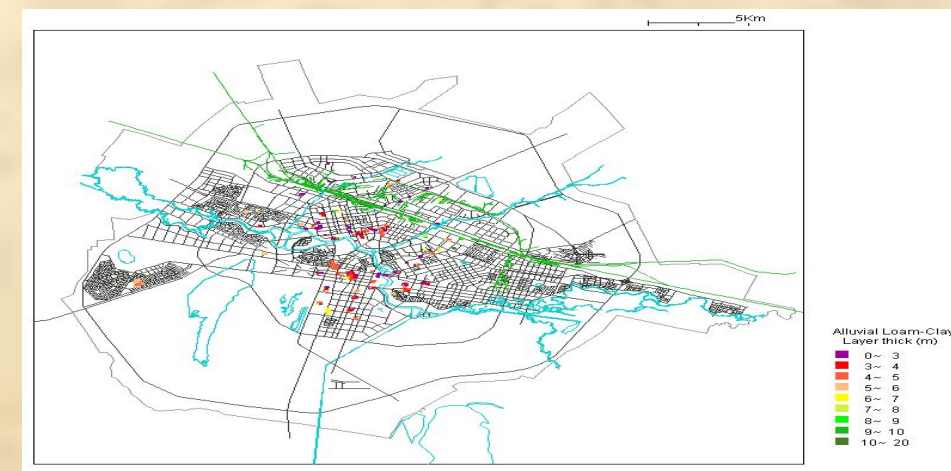
- 2500 буровых скважин;
- 1500 точек статического зондирования;
- 575 точек динамического зондирования, которая позволила проанализировать региональные условия грунтов до детального исследования.
- На территории г. Нур-Султан залегают разнообразные по происхождению и возрасту грунты.
- Выделено шесть основных инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

**ИГЭ-1 – техногенные отложения ( $t_{IV}$ )** представлены почвенно-растительным слоем (ИГЭ-1а) и насыпным грунтом (ИГЭ-1б)



**Мощность техногенных отложений-ИГЭ-1**

**ИГЭ-2 – аллювиальные среднечетвертичные современные отложения  $a(Q_{II-IV})$**  представлены глинистыми грунтами



**Аллювиальные глинистые грунты-ИГЭ-2**

Почвенно-растительный слой суглинистый имеет мощность от 0,2 до 0,5 м.

Насыпные грунты сложены четвертичными суглинками, строительным и бытовым мусором, мощность изменяется от 0,2 до 2,0 м

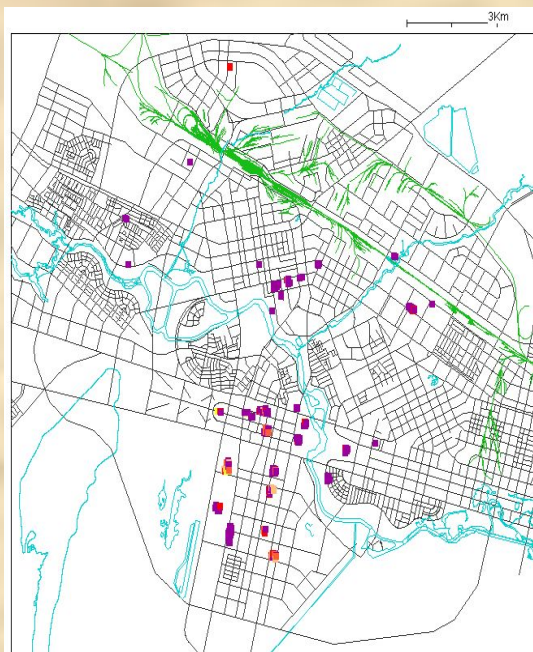
Плотность грунтов почвенно-растительного слоя и насыпных грунтов в основном равно  $1,87 \text{ г/см}^3$ .

Непосредственно залегает под почвенно-растительным слоем или под слоем насыпных грунтов и простирается в среднем с мощностью от 0,9 до 10,0м.

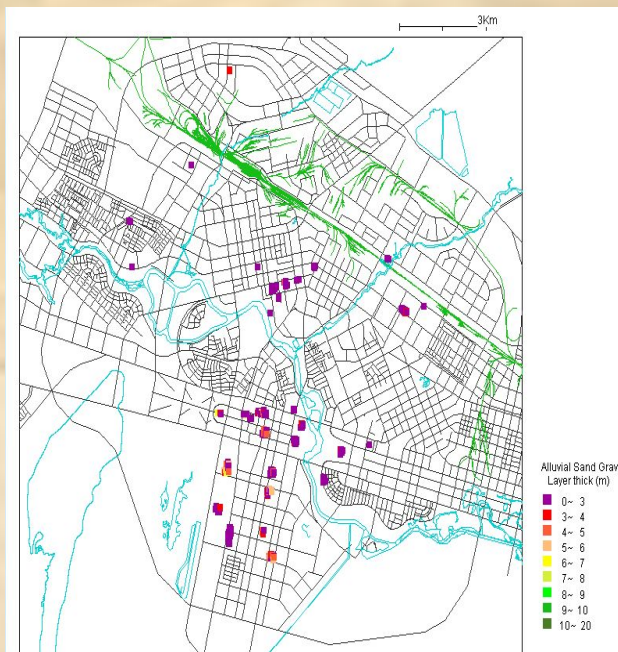
Он состоит в основном из суглинка (ИГЭ-2а) с переслаиванием супесей (ИГЭ-2б), глин (ИГЭ-2в) и ил (ИГЭ-2г), по всей своей мощности имеют линзы и прослои песков различной крупности до 1-3 см, иногда до 10 см.



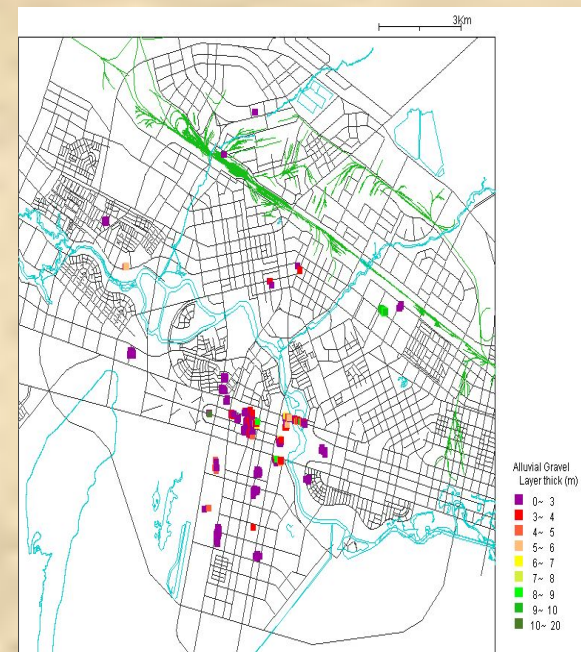
**ИГЭ-3 – аллювиальные среднечетвертичные современные отложения  
а( $Q_{II-IV}$ ) представлены песчано-гравийными грунтами**



**Аллювиальный песок  
различной крупности -ИГЭ-3а**



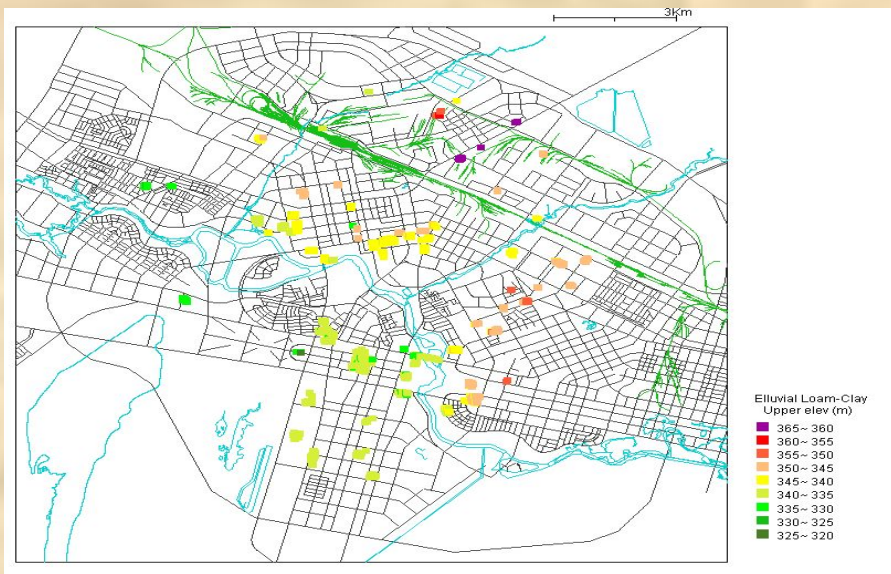
**Аллювиальный гравелистый  
песок-ИГЭ-3б**



**Аллювиальный гравийный  
грунт-ИГЭ-3в**

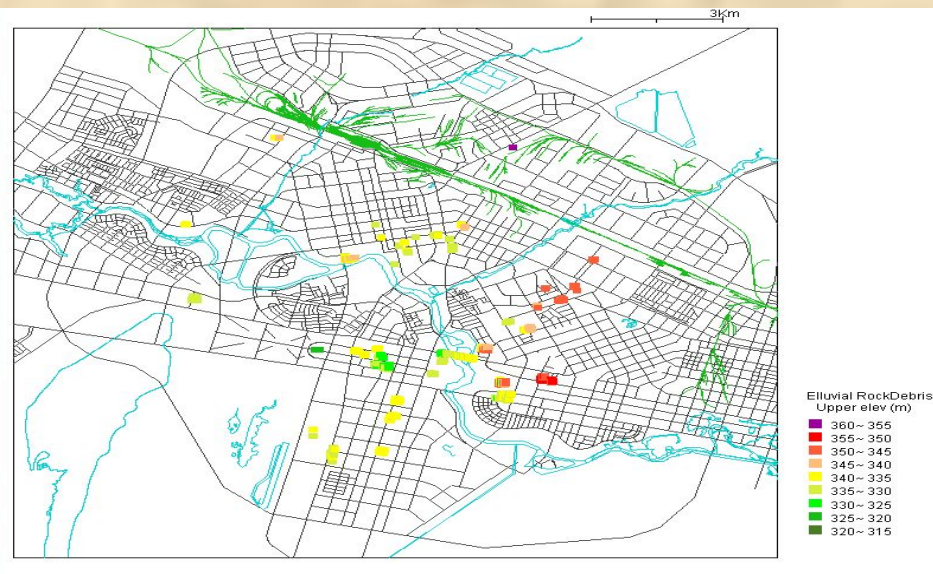
**Ниже, на глубине 2,5-8,0 м, залегают так называемые песчано-гравийные образования (ИГЭ-3), состоящие в основном из песков различной крупности (ИГЭ-3а), гравелистых песков (ИГЭ-3б) и гравийных грунтов (ИГЭ-3в). Мощность песков различной крупности изменяются от 0,4 до 6,3 м, песков гравелистых от 0,5 до 6,5 м, гравийных грунтов от 1,0 до 9,2 м.**

## **ИГЭ-4,5 – элювиальные образования коры выветривания $e(C_1)$ представлены в виде суглинков и глин с линзами и прослоями супесей и дресвяно-щебенистых грунтов**



### **Верхняя высота элювиальной глины ИГЭ-4**

Элювиальные глинистые грунты (ИГЭ-4) залегают непосредственно под песчано-гравийными аллювиальными образованиями на глубине от 6,0-10,0 м. Они в основном представлены в виде серых, зеленовато-серых и желтовато-серых глин и суглинков, ожелезненных, омарганцованных, с включением крупнообломочного материала до 25%, а в отдельных интервалах до 40%.

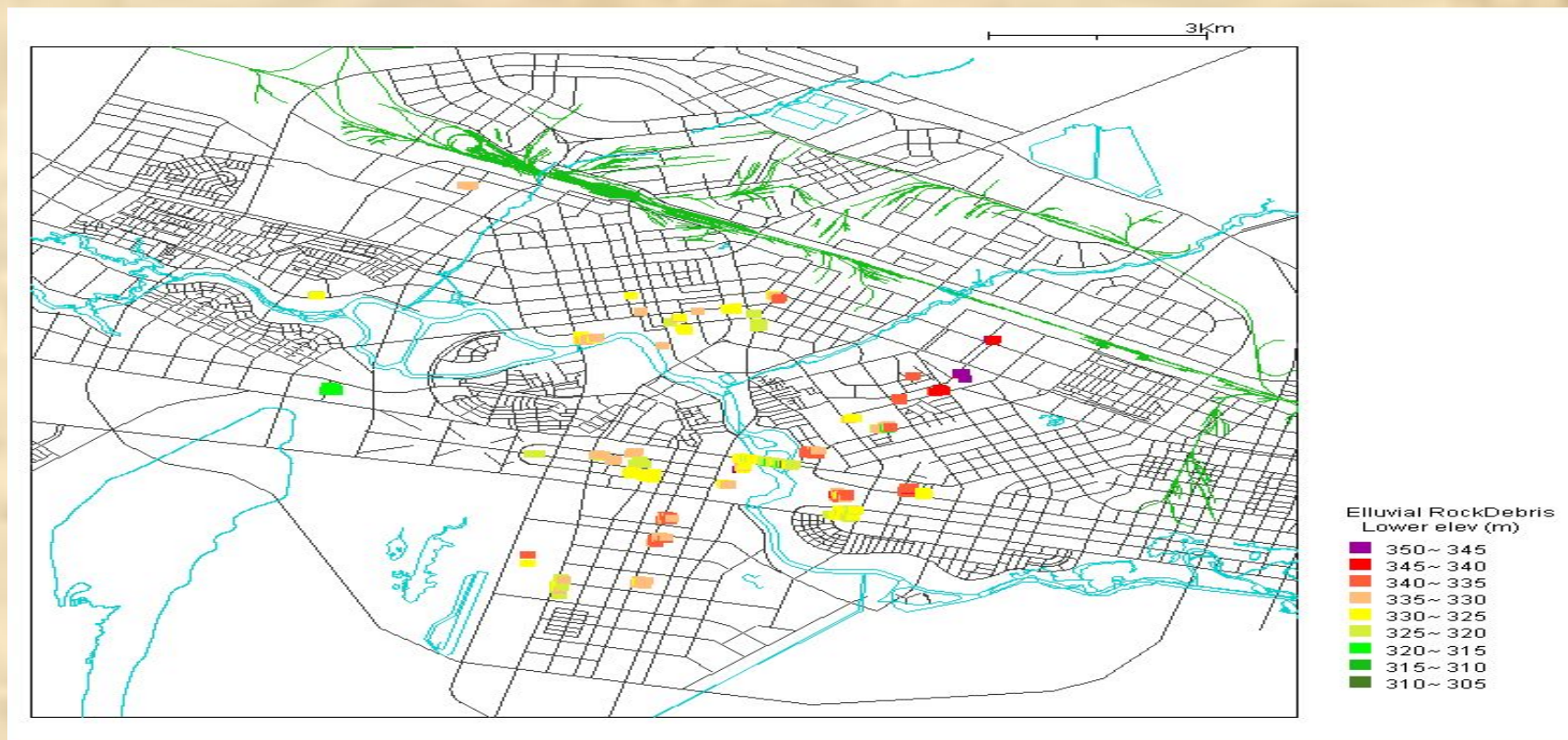


### **Верхняя высота элювиального дресвяно-щебенистых грунтов-ИГЭ-5**

Дресвяно-щебенистые грунты (ИГЭ-5) широко распространены на территории исследования и вскрыты они на глубинах от 7,0 до 23,0 м. Мощность дресвяно-щебенистых грунтов изменяется от 1,7 до 9,0 м. По данным гранулометрического состава дресвяно-щебенистые грунты характеризуются содержанием определяющей фракции (частицы крупнее 2,0 мм) от 81,3 до 98,5% со средним значением 92,3%. Плотность грунта составляет 2,14 г/см<sup>3</sup>.



**ИГЭ-6 – осадочные породы нижнего карбона (C<sup>1</sup>) представлены в основном песчаниками, которые переслаиваются с алевролитами и аргиллитами того же возраста по всей своей мощности.**

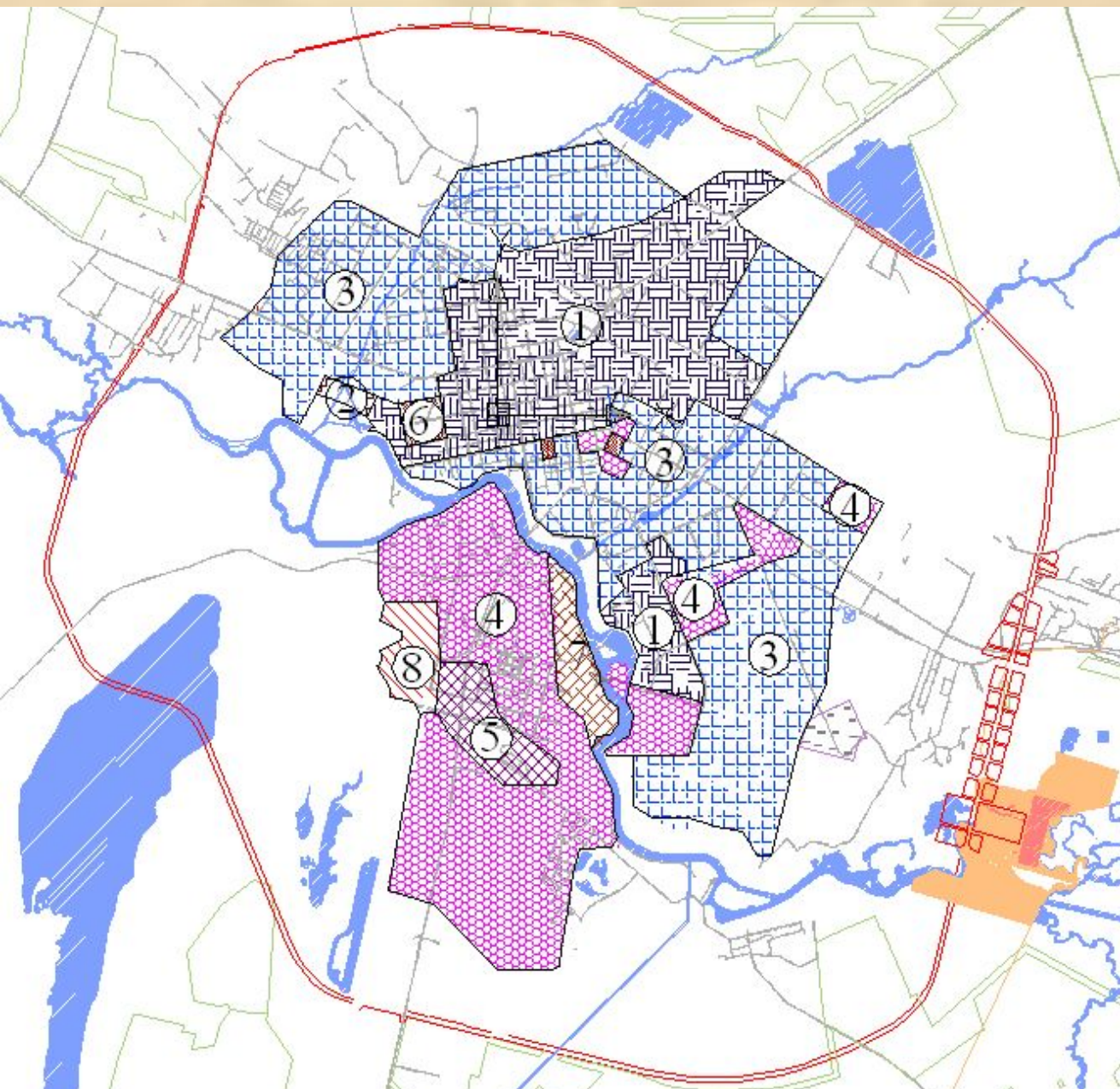


### Верхняя высота карбоновый породы-ИГЭ-6

Залегают на глубинах от 11,6 до 26,2 м, мощность которых изменяется от 3,8 до 23,0 м. Песчаники и алевролиты серые, темно-серые и зеленовато-серые, трещиноватые, по трещинам ожелезненные и омарганцованные, выветрелые. Удельный вес равен 2,52g / см<sup>3</sup>



## 5. Районирование территории г. Нур-Султан по типам оснований

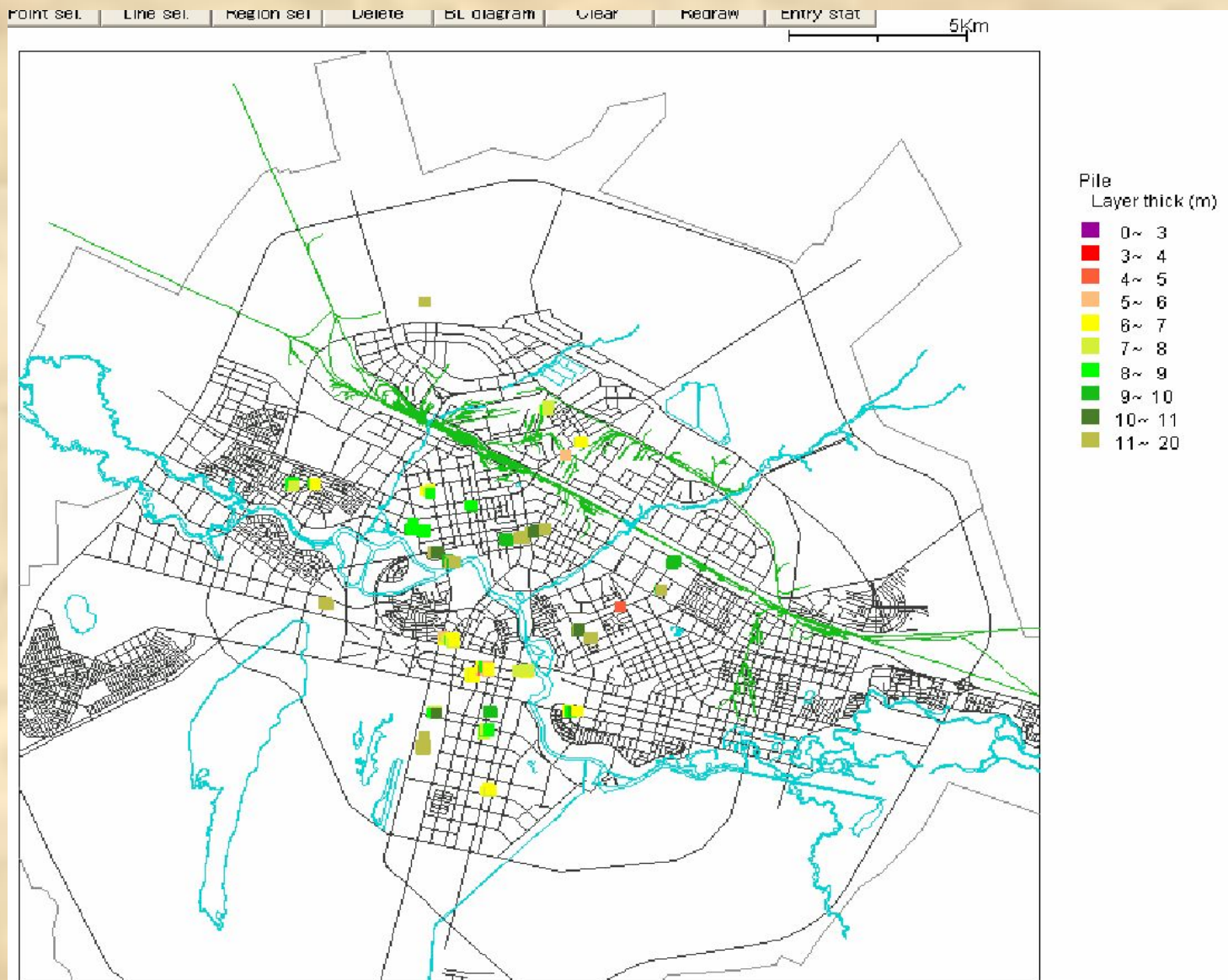


1 тип	2 тип	3 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2г	ИГЭ-2а
ИГЭ-4	ИГЭ-2а	ИГЭ-3а
	ИГЭ-4	ИГЭ-4

4 тип	5 тип	6 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2а	ИГЭ-2а
ИГЭ-3а	ИГЭ-3б	ИГЭ-2б
ИГЭ-3б	ИГЭ-3в	ИГЭ-4
ИГЭ-3в	ИГЭ-5	
ИГЭ-4		

7 тип	8 тип
ИГЭ-1	ИГЭ-1
ИГЭ-2а	ИГЭ-2г
ИГЭ-2б	ИГЭ-2а
ИГЭ-3а	ИГЭ-3а
ИГЭ-3б	ИГЭ-3б
ИГЭ-3в	ИГЭ-3в
ИГЭ-4	ИГЭ-4

## 6. РАЙОНИРОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИН СВАЙ



Карта районирования по оптимизации длин забивных свай





**Карта районирования по оптимизации длин буронабивных свай**



## 7. Перспективы использования геоинформационной системы в Республике Казахстан

Разработка геоинформационной системы и технологии ее реализации в области городского планирования в Казахстане позволит оптимизировать геотехнические работы. Программа «Геоинформационная база данных» позволяет осуществлять анализ и систематизацию данных на основе отчетов об изысканиях с построением математической модели инженерно-геологического строения территории. Эти данные являются основой для общей оценки инженерно-геологических условий в зонах предполагаемого строительства, информацией, пригодной для проработки проектных решений с определением возможных типов фундаментов, нагрузок на грунты основания и принятия конструктивных решений, а также позволяет исключать дублирование работ на одних и тех же площадях.

**Сравнительный анализ по типу и времени проведения работ по предлагаемой (геоинформационной системе) и альтернативный вариант (инженерно-геологические**

	Бурение скважин	Полевые испытания	Лабораторные работы	Технический отчет	Срок выполнения
<b><u>Предлагаемый</u></b> Геоинформационная система	-	-	-	+	1 день
<b><u>альтернатива</u></b> Инженерно-геологические изыскания	+	+	+	+	30 дней

Впервые разработана программа «Геоинформационная база данных», которая позволяет:

- изучать и анализировать результаты инженерно-геологических изысканий;
- выделить основные инженерно-геологические элементы;
- построить специальные геотехнические карты четвертичных отложений и коренных пород.

## **8. Заключение**

**Что необходимо для дальнейшего решения геоинформационной базы данных:**

- .Дальнейшее развитие геоинформационной базы данных для оптимизации геометрических параметров свай по городу Нур-Султан.**
- .Необходимо создать архив геоинформационной базы данных по городу Нур-Султан на базе Казахстанской геотехнической ассоциации.**
- .Необходимо организовать научно-практическую конференцию с привлечением всех инженерно-изыскательских организаций, занимающихся проблемами исследования свойств грунтов при строительстве объектов.**
- .Необходимо разработать программу геоинформационной базы данных для других городов Казахстана (Алматы, Атырау и т.д.)**



Благодарю за внимание