



Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Еurasийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева  
Архитектурно-строительный факультет  
Кафедра «Проектирование зданий и сооружений»

# Сезонно-промерзающие грунты в условиях г.Нур-Султан(Астана)

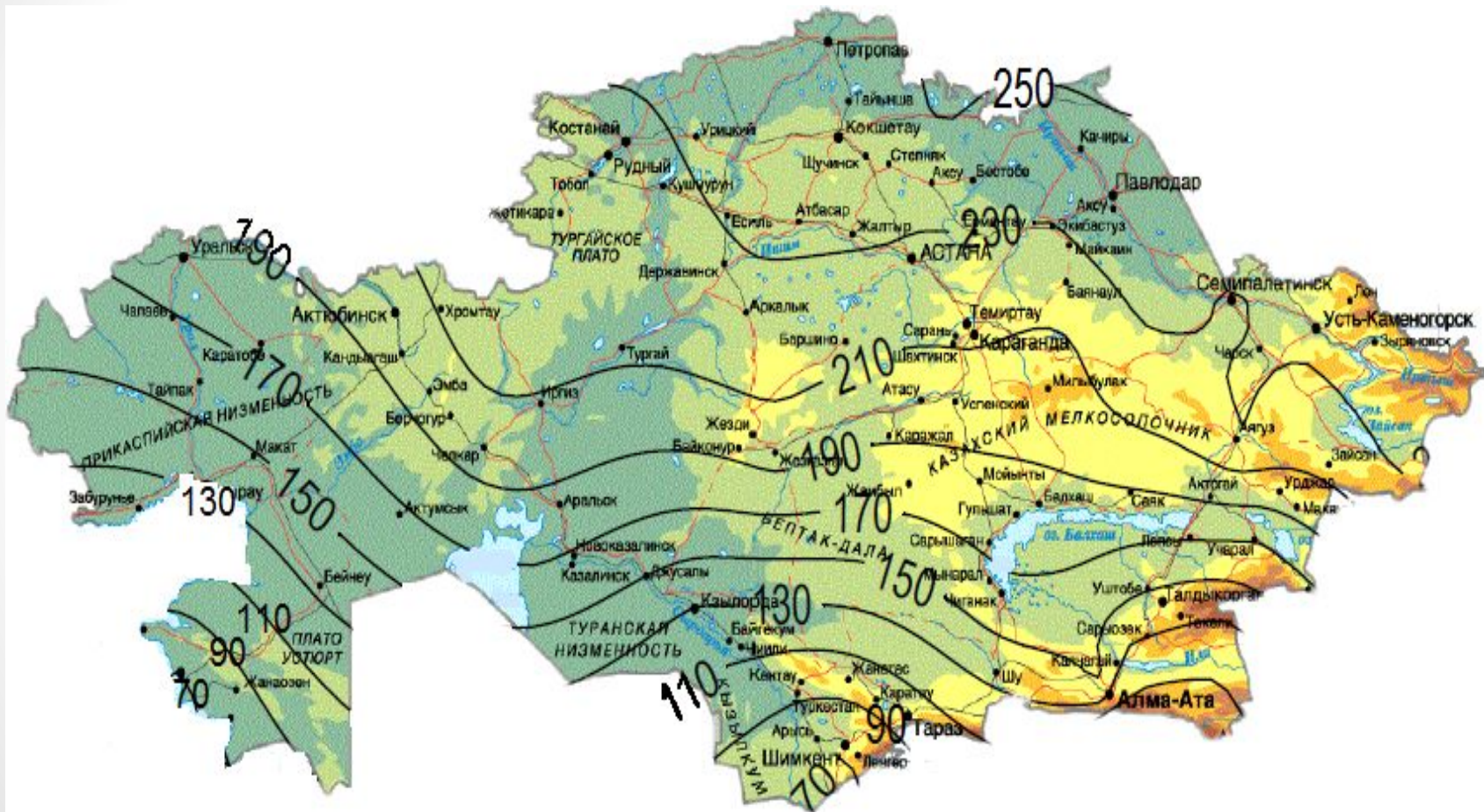
Выполнила: магистрант Карагулова А.А.  
Научный руководитель: PhD, доцент Шахмов Ж.  
А.



**г. Нур-Султан в зимний период**

# Казахстан

## Схематическая карта нормативных глубин промерзания



# Примеры повреждения зданий при протаивании



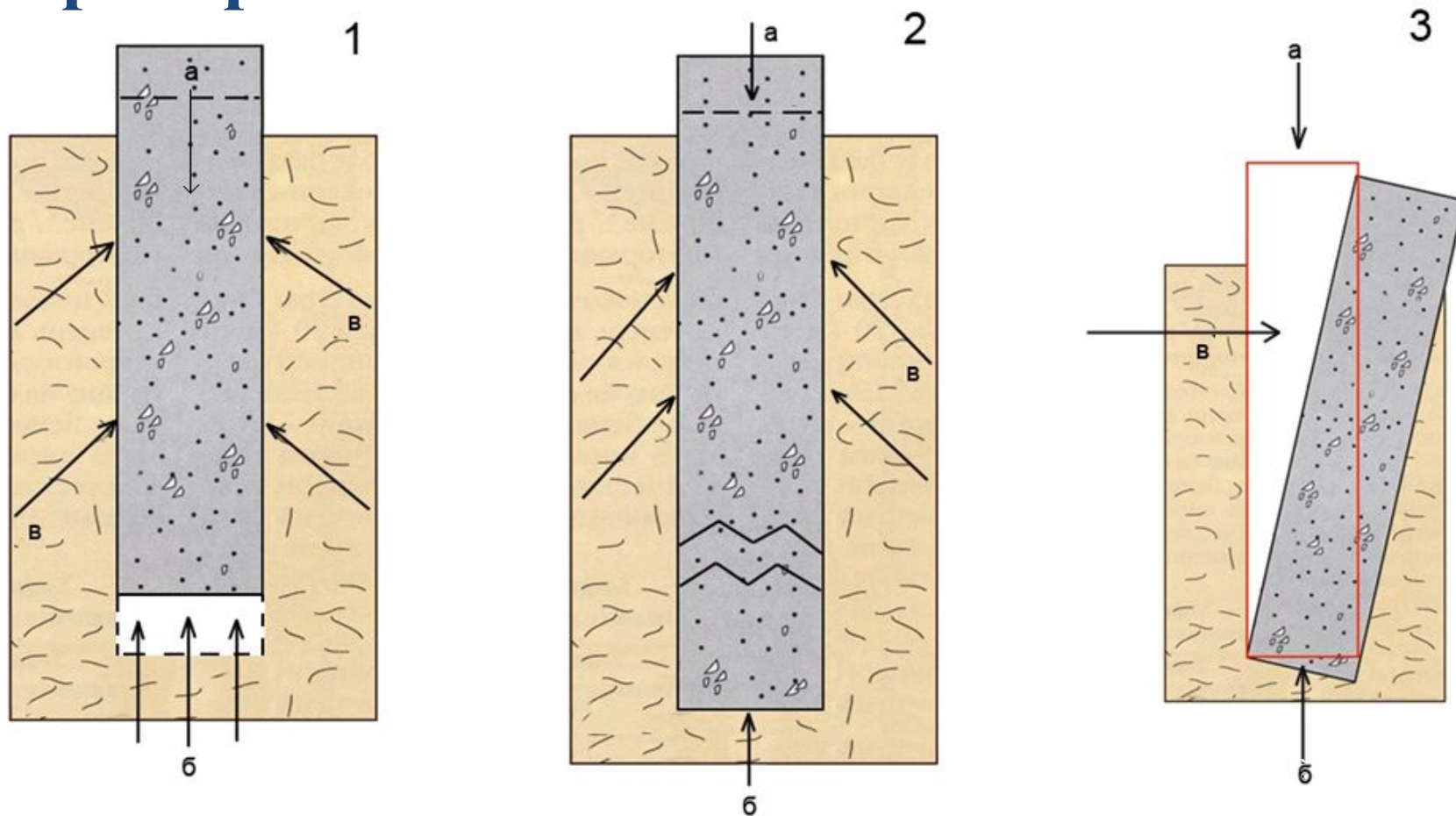
Уменьшение объема грунта при протаивании называется усадкой протаивания.

# Результат морозного пучения



**Увеличение объема грунта при промерзании называется морозным пучением**

# Выпирание фундаментов при промерзании



Силы: а — тяжести, б — сопротивления грунта, в- морозное пучение  
1- выпирание фундамента, 2- разрыв стен, 3- опрокидывание

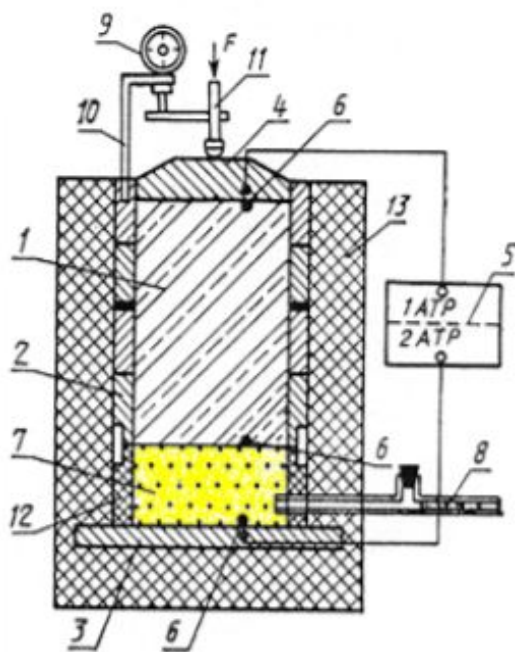
# Метод определения относительной деформации морозного пучения

Условные обозначения:

- 1-образец грунта;
- 2-обойма;
- 3-нижняя термостатированная плита;
- 4-верхняя термостатированная плита;
- 5-блок автоматического терморегулирования;
- 6-датчики температуры;
- 7-капиллярно-пористый материал;
- 8-устройство для подачи воды;
- 9-индикатор перемещения;
- 10-кронштейн;
- 11-шток механизма для нагружения образца грунта;
- 12-поддон обоймы;
- 13-теплоизоляционный кожух



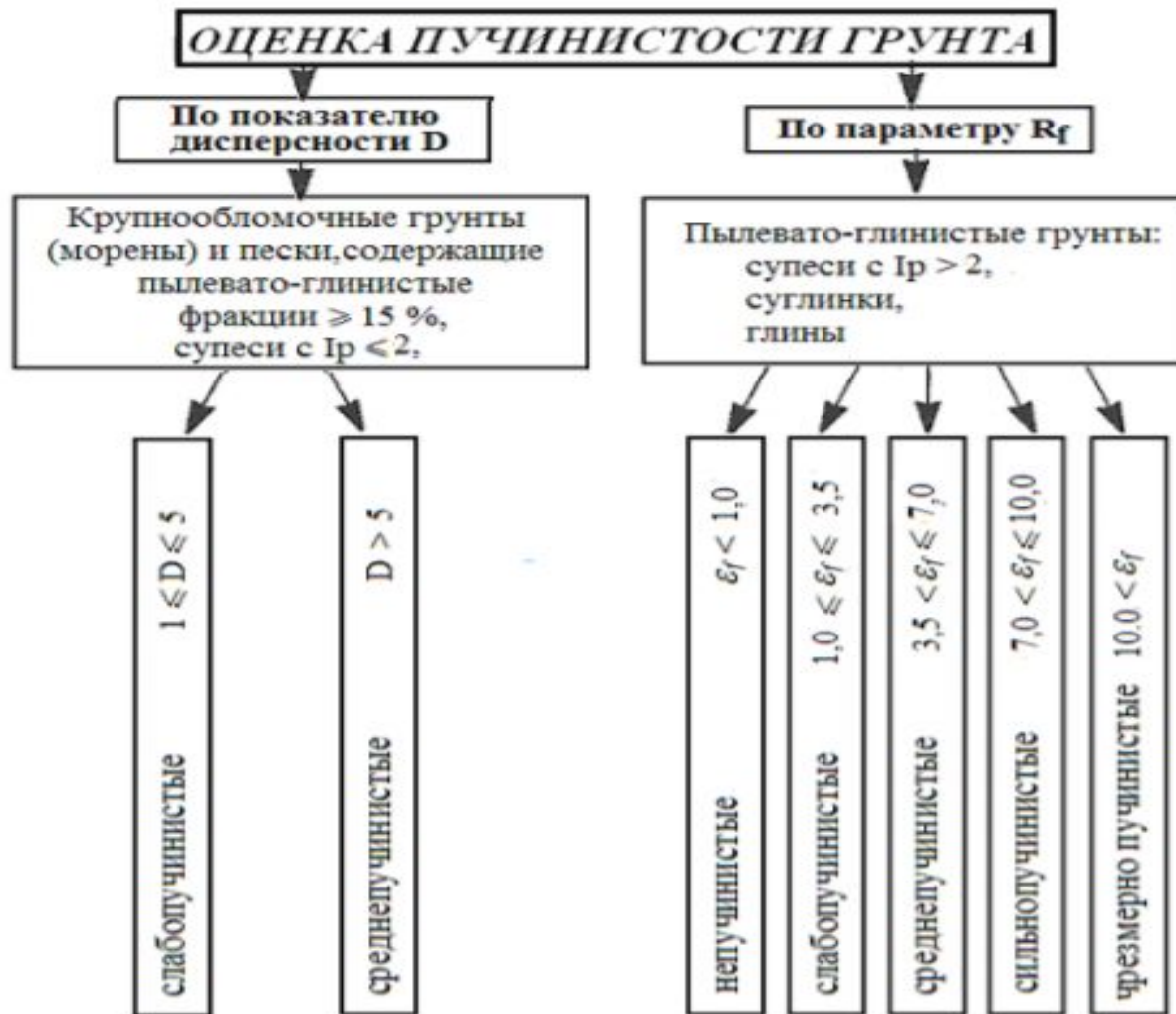
а



б

Установка для определения относительной деформации морозного пучения;  
а-установка производства ООО «НПП «Геотек»»;  
б-схема для определения степени пучинистости грунтов

# Оценка пучинистости грунта





## Выводы и обсуждения:

- Цикличность сезонного промерзания и оттаивания грунта является основной причиной повреждения многих типов конструкций.
- Морозоустойчивость грунтового основания, строительных материалов должны быть исследованы путем расчета нормативных, лабораторных испытаний.
- Существует несколько способов предотвращения разрушительного воздействия морозного пучения в условиях Казахстана. Замена грунта на непучинистый (зернистый). Дренажная система должна быть разработана для отвода всех источников воды с дороги. Наконец, необходимо разработать руководство по проектированию и строительству с учетом глубины замерзания, индекса замерзания, типов и толщины антифризного слоя, мониторинга температуры воздуха.

**Спасибо за внимание!**