

ТИПОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БАКУ ПО КОМПЛЕКСУ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Ш.А.Бабаев¹, Ш.Ш.Кахраманова²

1 – *Институт геологии НАН Азербайджана*
AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 29А

2 – *Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет*
AZ1173, Баку, ул. А.Султанова, 5

В статье произведена оценка территории города Баку по комплексу геологических и геоморфологических показателей для последующего зонирования территории. При этом к числу основных критериев были отнесены рельеф территории, гидрогеологические условия, сейсмичность территории, заболачиваемость, а также несущая способность грунтов. В результате исследования, проведенного методом математической статистики – кластер-анализа, территория города Баку была разделена на 7 типологических районов. Выделенные районы могут быть использованы в дальнейших работах при планировании и застройке жилых районов города Баку. В работе приводится также краткая характеристика и рекомендации по преобразованию этих районов Баку.

В последнее время строительство в Баку высотных зданий в ряде случаев проводится без учета геологических, инженерно-геологических и гидро-геологических условий территории. Естественно, что через некоторое время в этих зданиях наблюдаются трещины, проседания и др. Вот почему при проектировании поселков, жилых районов, кварталов и строительстве высотных зданий необходимо в первую очередь проводить специальные инженерно-геологические изыскания (1:200, 1:500), затем, учитывая способность территории нести нагрузку, планировать этажность и конструкцию зданий, в особенности в зонах, предрасположенных к оползням (Ахмедлы, Гюнешли, Баилово, Бадамдар). Однако прежде всего необходимо данные работы провести в целом для всего города Баку, т.е. районировать городскую территорию по геологическим, инженерно-геологическим и гидрогеологическим условиям, определить несущую способность отдельных районов Баку с дальнейшим прогнозированием этажности и конструкции проектируемых здесь зданий.

Для подобного геологического моделирования жилых кварталов г.Баку необходимо установить объективные критерии оценки отдельных жилых районов для определения возможности их дальнейшего использования при планировке и застройке жилых районов.

Нами на основе проведенных ранее ис-

следований (Кахраманова, 2005а, б; Kachramanova, 2005) была произведена оценка территории города Баку по комплексу геологических и геоморфологических показателей для последующего зонирования территории. При этом к числу основных критериев были отнесены следующие:

- Рельеф территории: уклон поверхности, расположение на террасах;
- Гидрогеологические условия: глубина залегания грунтовых вод, агрессивность и минерализация грунтовых вод;
- Грунты: степень благоприятности для строительства;
- Сейсмичность территории;
- Заболачивание.

Оползнеопасные районы в вычислениях не присутствуют, однако при построении схемы они были учтены как районы, запрещенные для какого-либо строительства. Такие факторы, как затопляемость, оврагообразование, карсты также не принимались во внимание при вычислениях, так как на территории города они представлены в незначительном количестве и не представляют интерес при строительстве сооружений (Белоусов, 1967).

При расчетах уклон рельефа принимается в градациях до 10%, 20-30%, более 30% согласно проведенным исследованиям геологов (Исрафилбеков и др., 1980). *Расположение участка на террасах* принимается на ос-

нове данных Н.А.Алиева (1 терраса, 2 терраса, 3 терраса) (Алиев, 1974).

Глубина залегания грунтовых вод (до 3м, 3-5м, более 5м) принимается согласно исследованиям Р.Г.Исрафилова (Israfilov, Rapanhi, 1995). *Агрессивность* грунтовых вод принимается по трем категориям (сульфатная, углекислая, грунтовые воды отсутствуют) (Исрафилбеков и др., 1980).

Минерализация грунтовых вод принимается по 5 категориям (до 1 г/л, 1-3 г/л, 10-50 г/л, пестрая минерализация 1-50 г/л) согласно данным карты инженерно-геологического районирования (Шахсуваров, Халилов, 1972; Kachramanova, 2005).

Грунтовые условия подразделены по степени благоприятности для строительства на благоприятные, относительно благоприятные и неблагоприятные согласно данным из альбома карт инженерно-геологического районирования (Исрафилбеков и др., 1980; Шахсуваров, Халилов, 1972).

По сейсмичности территория делится на участки с 6, 7 и 8-балльной сейсмичностью по данным карты сейсмического микрорайонирования Баку (Кузнецов и др., 1963). Однако, учитывая то, что в 1991 году было рекомендовано при выборе территории под строительство прибавлять к ее сейсмичности 1 балл, авторы приняли это во внимание.

Заболачиваемость территории определяется присутствием болот антропогенного и природного происхождения.

Полученные в результате комплексного анализа геологической обстановки территории Баку данные являются основой для выделения на исследуемой территории типологических районов и определения методов застройки жилых (типологических) районов в соответствии с характеристиками каждого из них. В связи с этим возникает проблема объективного использования количественных и качественных показателей для диагностики отдельных участков.

Территория Баку была условно разделена на 146 одинаковых по размерам участков. Для геологической характеристики участков было выбрано 5 основных свойств: рельеф, гидрогеологические условия, грунтовые условия, сейсмичность территории, заболачивание. Эти свойства в свою очередь охарактеризованы 24 признаками, описанными выше.

Нами выделено 3 типа признаков:

- I тип – это признаки, которые можно оценить количественно. Это уклон (до 10%, 20-30%, более 30%), глубина залегания грунтовых вод (до 3м, от 3-5, более 5м), минерализация (до 1 г/л, 1-3 г/л, 3-10 г/л, 10-50 г/л, 1-50 г/л) и сейсмичность (6,7, 8 баллов);
- II тип – это признаки качественные. Сюда относятся степень благоприятности для строительства (благоприятный, относительно благоприятный и не благоприятный), заболачивание (есть или нет) и агрессивность грунтовых вод (сульфатная, углекислая и грунтовые воды отсутствуют);
- III тип – это признак расположения на террасе (1 терраса, 2 терраса, 3 терраса).

Все эти признаки кодированы в двоичной системе, т.е. присутствие признака кодируется 1, а отсутствие – 0. В результате была получена политомическая таблица территории г. Баку по геологическим условиям, пригодная для количественной обработки и применения компьютеров.

Классификация – распределение объектов по однородным группам в заданной системе признаков. Во многих разделах науки, в том числе и градостроительстве, она проводится достаточно субъективно, на основании интуиции и опыта работы ученого в данной отрасли науки. Неудовлетворенность субъективностью традиционных методов классификации в последние годы привела к разработке новых методов, которые находятся в соответствии с возможностями современных компьютеров (Васильев, 1983).

Одним из таких детально разработанных многомерных статистических методов, успешно применяющихся при классификации объектов, является кластер-анализ (Дюран, Одел, 1977; Уиллиамс, Ланс, 1986), который позволяет использовать различные количественные и качественные показатели для выяснения близости таксонов.

Сущность кластер-анализа заключается в том, чтобы на основании некоторого множества характеристик определением расстояния, коэффициента корреляции или другой меры связи между всеми возможными парами объектов разбить множество из n объектов на m

классов ($m < n$), причем каждый объект должен принадлежать только одному классу, объекты одного класса должны быть сходными.

Выявление однородных групп и определение координат центров тяжести их позволяет построить диаграмму последовательных зависимостей этих групп, т.е. дендрограмму Q-типа, которая в силу наглядности не требует дополнительной обработки. Нами для типологического районирования территории Баку по геологическим условиям использован кластер-анализ с применением компьютера. В качестве меры связи между парами объектов использовано евклидово расстояние. В результате подсчета по полученной дендрограмме эти 146 районов разделены на 7 групп (рис.1).

Таким образом, исследуемая территория Баку разделена по геологическим условиям на 7 типологических районов (рис. 2). В таблице приведена краткая характеристика и рекомендации по преобразованию типологических районов Баку.

Судя по обозначившимся в результате математического районирования территориям, некоторые из признаков по тем или иным объективным причинам оказали большее влияние на выделение районов. Так, например, существенную роль сыграли признаки: рельеф, расположение на террасах, агрессивность грунтовых вод, сейсмичность терри-

тории. Меньшее влияние оказали: глубина залегания грунтовых вод, минерализация грунтовых вод и благоприятность грунтов для строительства. Это объясняется прежде всего чересчур пятнистым характером распространения, а следовательно, и глубины залегания и минерализации грунтовых вод, а также динамикой их колебания на территории жилых районов Баку.

Кроме того, из анализа полученных данных можно сделать вывод, что строительство в центральных и прибрежных районах Баку намного дороже, чем на окраинах, что обусловлено как стоимостью земли, так и геолого-геоморфологическими условиями города. Так, 1 и 4 районы являются районами с крутым рельефом, а 2 район находится в прибрежной части города, где грунтовые воды залегают на небольшой глубине (до 3 м или от 3 до 5 м). Кроме того, 1и 2 районы являются наиболее сейсмичными и оползнеопасными районами Баку (7-8 баллов). Все эти перечисленные факторы приводят к необходимости проведения антисейсмических, противооползневых, водо-защитных мероприятий, а также мероприятий по укреплению слабых грунтов и делают строительство в этих районах дорогостоящим.

Анализ полученных данных может являться основой для планировки и застройки жилых районов Баку.

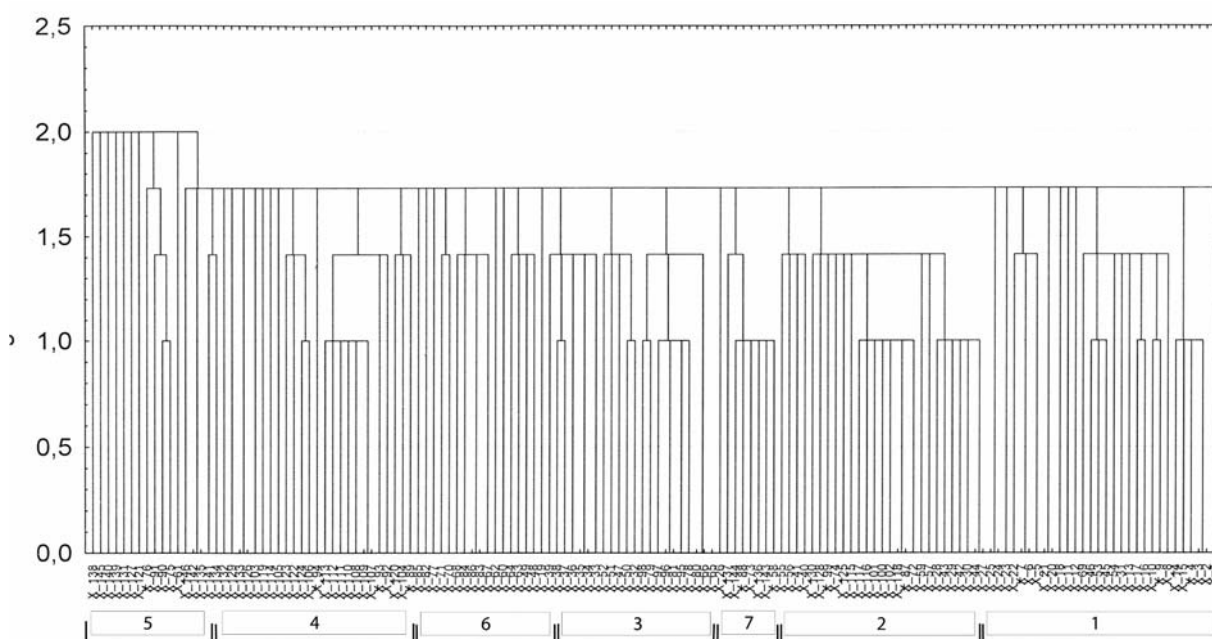


Рис. 1. Дендрограмма Q-типа классификации районов застройки Баку.

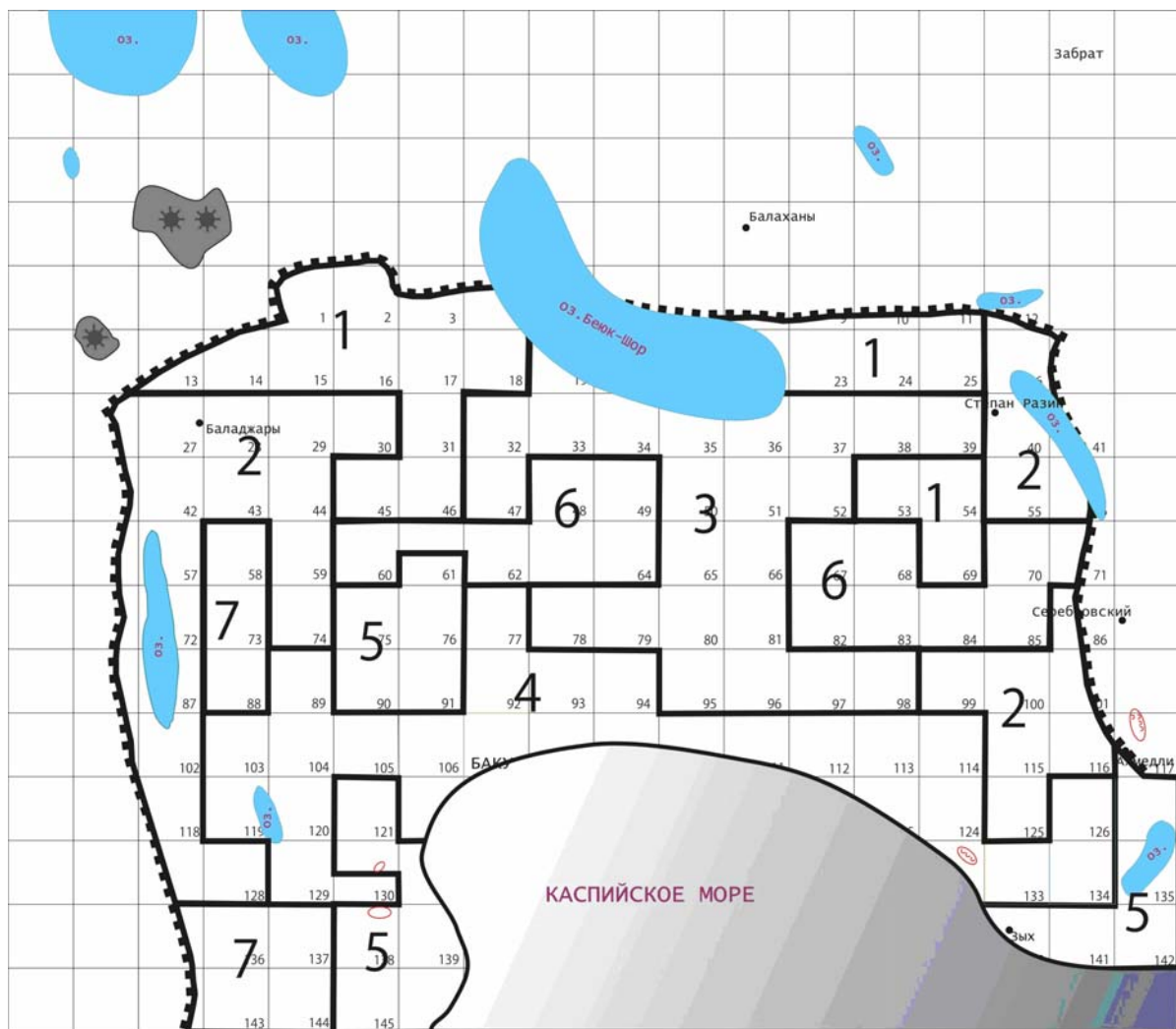


Рис. 2. Районирование территории Баку по комплексу геологических условий. 1-7 – типологические районы

ЛИТЕРАТУРА

- АЛИЕВ, Н.А. 1974. Эстетические проблемы градостроительного развития города Баку. Дисс. на соиск. ученой степени канд.наук. 134.
- БЕЛОУСОВ, В.Н. (под ред.). 1967. Градостроительство. (Справочник проектировщика). Стройиздат. Москва. 367.
- ВАСИЛЬЕВ, В.И. 1983. Распознающие системы. Научно-ва думка. Киев. 408.
- ДЮРАН, Б., ОДЕЛ, П. 1977. Кластерный анализ. Статистика. 128.
- ИСРАФИЛБЕКОВ, И.А., ЛИСТЕНГАРТЕН, В.А., ШАХСУВАРОВ, А.С. 1980. Альбом гидрогеологических и инженерно-геологических карт Абшеронского п-ова масштаба 1:50000. Объяснительная записка. Баку.
- КАХРАМАНОВА, Ш.Ш. 2005б. Сейсмичность территории города Баку и методы антисейсмического строительства в мировой практике. Баку. Ученые записки АЗМИУ, 92-96.

- КАХРАМАНОВА, Ш.Ш. 2005а. Оползни Баку и противооползневые мероприятия в строительстве жилых районов. International conference *Problems of seismic risk, seismic stable construction and architecture*, Baku, 28-29 april, 41-46.
- КУЗНЕЦОВ, В.П. и др. 1963. Сейсмическое микрорайонирование гг. Баку и Сумгаита. Отчет за 1960-1963гг. Фонды Института геологии НАНА. Баку.
- УИЛЛИАМС, У.Т., ЛАНС, Дж.Н. 1986. Методы иерархической классификации. В кн.: *Статистические методы для ЭВМ. Раздел IV. Кластерный анализ и распознавание образов, гл.11*. Наука, Москва, 269-300.
- ШАХСУВАРОВ, А.С., ХАЛИЛОВ, И.Х. 1972. Отчет Бакинской инженерно-геологической партии за 1969-1970гг. ТГФ. Баку.
- ISRAFILOV, R., PANANI, B. 1995. On dependence between anomalies value of underground water regime and epicentral distance. *Abstracts of the "II International Turkish Workshop"*, 84.
- КАХРАМАНОВА, Ш. 2005. Ground conditions of the residential blocks of Baku. In: *8th Baku International Congress "Energy, Ecology, Economy"*, 1-3 June, Baku, 686-694.

Рецензент: рук. лаб. НИПКИ строительных материалов им. С.Дадашева З.В.Аскеров