

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУНТОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕСОПОТАМСКОЙ ЗОНЫ ИРАКА

*Асп., магистр техн. наук АЛЬ-РОБАЙ АЛИ А. А.*

*Белорусский национальный технический университет*

В геологическом прошлом Месопотамская низменность Ирака являлась южной частью затопленной морем вытянутой геосинклинали, нижняя часть которой была заполнена породами осадочного происхождения мощностью около 300 м. В неглубоком море формировались отложения известняка, а поверхностный сток (водные потоки) с соседних плато приносили в море тонкие фракции, образуя пласты глинистых пород. В результате тектонических процессов (поднятие дна морского мелководья) море оказалось разделенным на отдельные водоемы, которые становились солеными в результате выпаривания. В соленой среде образовались галит, гипс и известняк. Песчаные и более тонкие фракции (пылеватые и глинистые) эродировали с прилегающих холмов и аккумуляровались во внутренних водоемах, а с течением времени превращались в песчаники, алевролиты и аргиллиты.

Важным фактором в геологии Ирака явилось образование около 30–50 миллионов лет назад горной системы Загрос (северо-восток территории) и гор Таурус в Турции. Образование гор сопровождалось длительным периодом эрозивной деятельности текучих вод и ветра на поверхности земли. В долины сносились продукты эрозии горных массивов – фракции различных минеральных частиц [1].

Верхняя часть грунтовой толщи Междуречья сформирована аллювиальными отложениями рек Тигра и Евфрата. На строительные свойства таких грунтов оказали влияние следующие факторы:

- динамика русловых потоков. При повышении на отдельных участках долины уровня дна река перемещалась в новое, разрабатываемое водным потоком русло. Отмирающее (старое) русло заполнялось молодыми, медленно уплотняющимися наносными отложениями;

- тектонические (колебательные) движения поверхности отдельных регионов;
- процессы обезвоживания грунтов, вызванные климатическими условиями (аридный климат с горячим сухим летом – до 50 °С в тени).

Продукты процессов выветривания (физического и химического), транспортируемые водными потоками и ветром, в нижней части толщи представлены отложениями с различной степенью консолидации. Более молодые осадки с меньшей плотностью образовали слои верхней части. Текстура аллювиальных отложений чаще ленточная, а местами – смешанная [1, 2].

В целом к особенностям аллювиальных отложений региона следует отнести:

- наличие в разрезе пластов (слоев) с неодинаковыми структурно-текстурными особенностями (различия в гранулометрическом составе, строение скелета, анизотропия, связность);
- существенные различия физических и физико-механических свойств на близко расположенных площадках (нередко в пределах одной и той же площадки);
- приближающийся к плоскому рельеф поверхности региона;
- различия в мощности пластов различных грунтов, наличие линз и одностороннего выклинивания;
- при колебаниях уровня в руслах рек формирование небольших по толщине отложений новых слоев грунтов;
- перемешивание и седиментация взвешенных частиц на больших площадях (более крупные – в русле и вблизи его, а мелкие – на удаленных расстояниях).

**Инженерно-геологические особенности Месопотамской низменности Ирака.** Сейчас в состав территории страны входят следующие регионы (рис. 1) [3, 4]:

1) горы Загрос (параллельные горные гряды и долины в северо-восточной части);

2) плоскогорье у подножия гор (гравийная постель, конгломерат и песчаник);

3) зона Джизира (бывшее большое древнее внутреннее море, в котором формировались отложения соли, гипса и известняка вместе с приносимыми речными потоками песками, илом и глиной);

4) северные и южные пустыни (различные виды песчаников);

5) Месопотамская равнина (Евфратско-Тигрское междуречье).



Рис. 1. Карта регионов Ирака, отличающихся геологическими условиями: 1 – горы Загрос; 2 – плоскогорье; 3 – зона Джизира; 4 – северные и южные пустыни; 5 – Месопотамская равнина (регион Междуречья)

**Пойма Евфрата.** В верховье Евфрата эрозионная долина шириной около 10 км разработана в скальных породах, образующих ее береговые склоны высотой до 6–10 м. Пойменный аллювий представлен гравийно-галечниковыми отложениями, образовавшимися при высоких скоростях течения воды в русле. Начиная от Аль-Фаллуджа, пойма постепенно расширяется вниз по течению, а уклоны значительно уменьшаются (рис. 2). Правый берег реки ограничивается западным и южным пустынными плато. Левый берег четко просматривается не везде, так как имеет место его постепенный переход (слияние) с отложениями Тигра, являющимися более обширными [5].

Еще ниже по течению в долине Евфрата сформировано надпойменное возвышение шириной 1–3 км, расположенное на высоте до нескольких метров над уровнем воды в русле. Восточнее Аль-Кифля наблюдается свита чередующихся невысоких надпойменных левобережных холмов с высотами от одного до не-

скольких метров [6]. Начиная с Аль-Мусаиба, наблюдаются отмирающие рукава Евфрата (бывшие русла-старицы). Вследствие сильной извилистости южнее Хор Аль-Хамар до Аль-Курна пойма изобилует старицами. Вытекающий из основного русла рукав достигает озера Аль-Хаммар севернее района Басры. Юго-восточнее Аль-Курны доминируют процессы интенсивного заболачивания.

**Пойма Тигра.** Долина Тигра около 3 км шириной в северной части Месопотамии между Байджи и Тикритом ограничена береговыми склонами высотой до 10 м и более. Ниже по течению (от Балада) пойма значительно расширяется, здесь протекают и впадают реки Адем и Дияла [5].

В центральном секторе Месопотамии (между Багдадом и Амаром) уклон русла реки незначительный (около 5 см высоты на 1 км длины). Здесь ширина пойменных отложений достигает 5 км в обе стороны с высотой надпойменных террас 3–4 м. Начиная с поймы реки Дужела, протекающей севернее Багдада, наблюдаются процессы заболачивания. Территория левобережья Тигра от Аль-Кута до Хор Аль-Санафа заболочена вследствие небольших скоростей течения и высокого уровня стояния грунтовых вод [6].

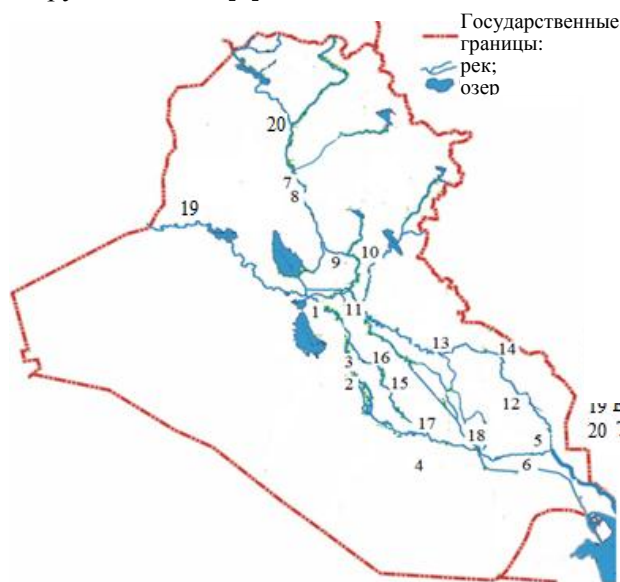


Рис. 2. Ситуационная карта тигро-евфратской территории: 1 – Аль-Фаллуджа; 2 – Аль-Кифль; 3 – Аль-Мусайиб; 4 – Хор Аль-Хамар; 5 – Аль-Курна; 6 – Басра; 7 – Байджи; 8 – Тикрит; 9 – Балад; 10 – Дияла; 11 – Багдад; 12 – Аль-Амара; 13 – Аль-Кут; 14 – Аль-Санаф; 15 – Аль-Дивания; 16 – Хила; 17 – Хидер; 18 – Аль-Насирия; 19 – Евфрат; 20 – Тигр

**Грунтовая толща Месопотамии.** С целью изучения строения аллювиальных отложений Междуречья в пойме Евфрата были выполнены инженерно-геологические изыскания, включавшие бурение разведочных скважин с отбо-

ром образцов для определения гранулометрического состава грунтов. По данным изысканий построены разрезы для различных строительных площадок (рис. 3–6).

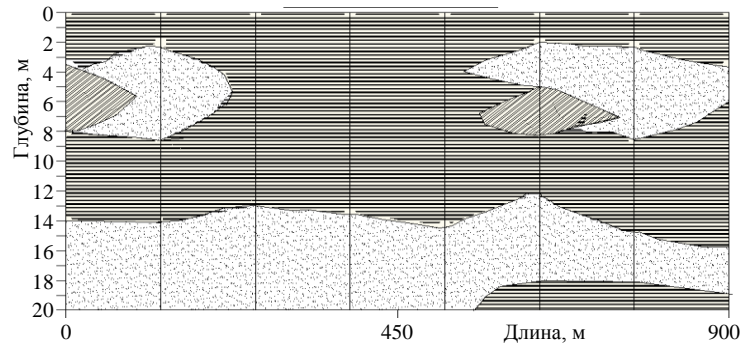
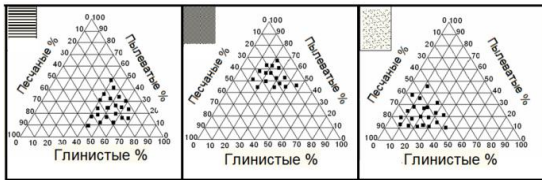


Рис. 3. Строение грунтовой толщи в районе Аль-Дивания

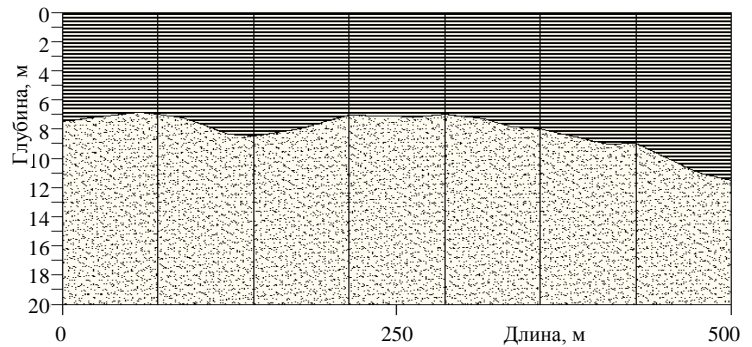
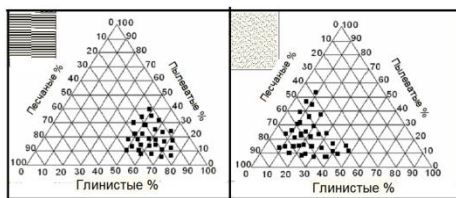


Рис. 4. Строение грунтовой толщи в районе Хидр

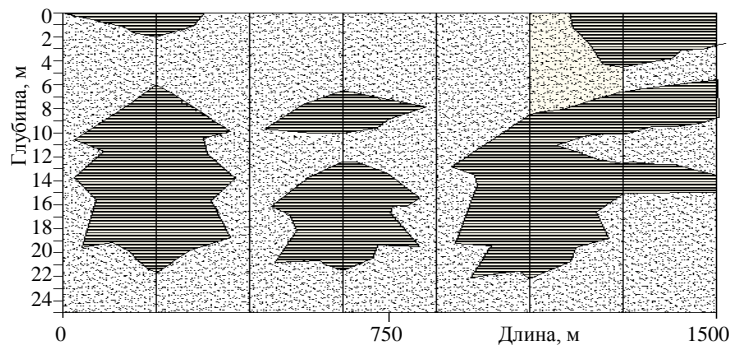
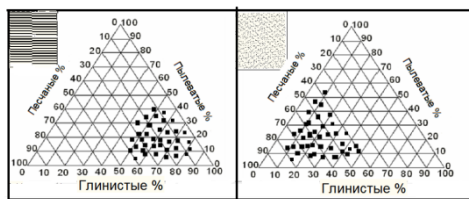


Рис. 5. Строение грунтовой толщи в районе Аль-Насирия

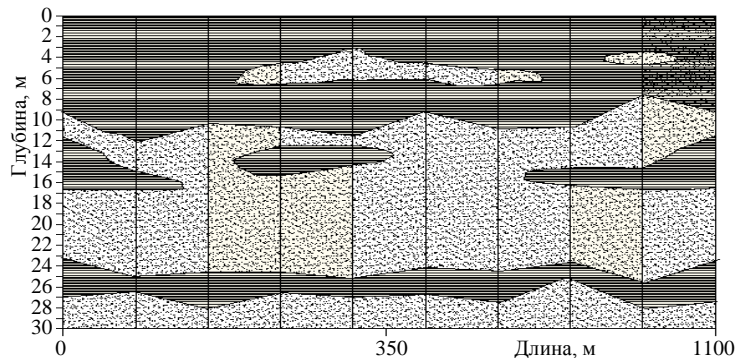
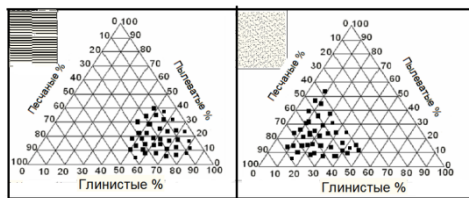


Рис. 6. Строение грунтовой толщи в районе Хила

Характерные буровые колонки для различных строительных площадок представлены на (рис. 7).

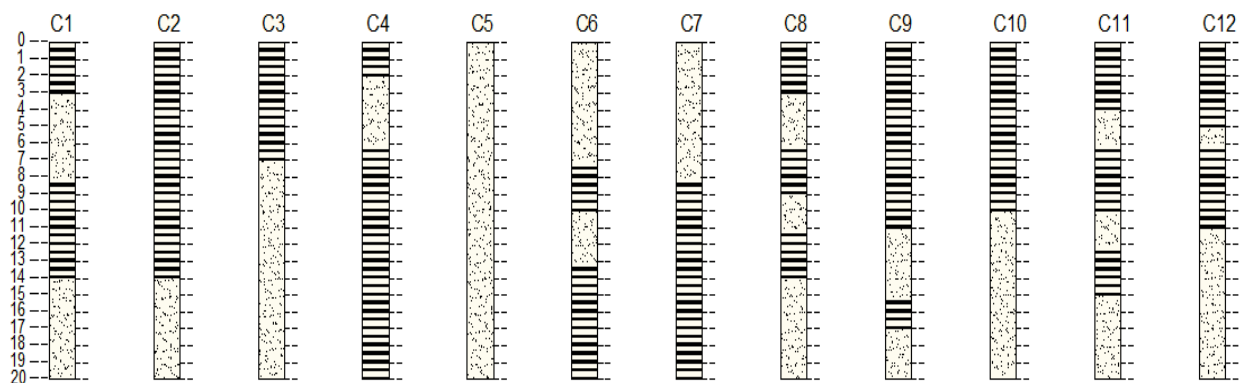


Рис. 7. Буровые колонки центральной части Месопотамии: Аль-Дивания (C1, C2); Хидр (C3); Аль-Насирия (C4, C5, C6, C7, C8); Хиля (C9, C10, C11, C12)

### ВЫВОДЫ

1. Формирование верхней части грунтовой толщи Месопотамской зоны обусловлено геологической деятельностью рек Тигра и Евфрата.

2. Отложения полноводной реки Тигр являются более обширными и южнее Аль-Фаллуджа перекрывают (сливаются) с левобережным аллювием Евфрата.

3. В южной части Месопотамии в пойме образовались отмирающие рукава и протекают современные процессы заболачивания.

4. Отложения региона содержат в разрезе различные по мощности пласты глинистых и песчаных грунтов, характерно наличие линз а также одностороннего выклинивания слоев.

5. Различия в строении толщи основания сооружений могут иметь место не только в ре-

гиональных условиях, но и в пределах одной строительной площадки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Buringh, P.** Soil Survey and Classification in Iraq. Proc. Six Intern. Congress of Soil Sc / P. Buringh, L. T. Kadry. – Paris, 1956. – V. 14. – P. 83–84.
2. **Jassim, S. Z.** Geology of Iraq. Dolin, Prague and Moravian Museum / S. Z. Jassim, J. C. Goff. – Brno, 2006. – 341 p.
3. **Buring, P.** Soils and soil conditions in Iraq / P. Buring. – Baghdad, 1960.
4. **Элердашвили, С. И.** Гидрогеология и инженерная геология Ирака / С. И. Элердашвили. – М., 1973.
5. **Sabah Y. Yacoub.** GEOMORPHOLOGY OF THE MESOPOTAMIA PLAIN. Iraqi Bull. Geol. Min. Special Issue, No 4, 2011: Geology of the Mesopotamia Plain. – P. 7–32.
6. **Sabah Y. Yacoub.** STRATIGRAPHY OF THE MESOPOTAMIA PLAIN. Iraqi Bull. Geol. Min. Special Issue, No 4, 2011: Geology of the Mesopotamia Plain. – P. 47–82.

Поступила 01.03.2013