**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент кадровой политики и образования**

**Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия**

Кафедра: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дисциплина: Геология и гидрогеология

**Контрольная работа**

Выполнила: студентка заочного

отделения, группы ЭМЗ 35,

Шифр 04/040.

Фастова Н.А.

Волгоград 2007 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Построение гидрогеологического разреза. |
| 2. | Составление схематической геолого-литологической карты. |
| 3. | Построение карты гидроизогибс. |
| 4. | Построение карты глубины залегания уровня грунтовых вод. |
| 5. | Обработка и оценка химического состава подземных вод |
| 6. | Составление схемы откачки и расчет коэффициентов фильтрации по результатам опытной кустовой откачки. |
| 7. | Пояснительная записка |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | |

1. **Построение гидрогеологического разреза.**

Таблица №1.

Номера скважин и водомерных постов для построения гидрогеологических разрезов по вариантам.

|  |  |
| --- | --- |
| Номер варианта | Номера скважин и водомерных постов на линии разрезов |
| по карте 1 | |
| 4 | 9-17-18-19-20-21-22- (П-3) |

Пояснение к таблице №2:

Г – глина;

СГ1 – суглинок лессовидный;

СГ2 – суглинок не слоистый ледниковый;

СП – супесь;

ПМ – песок мелкозернистый;

ПР – песок разнозернистый;

ПК – песок крупнозернистый;

ПГ – песок гравелистый;

ГР – гравий;

Д – доломит;

И – известняк.

Гидрогеологический разрез представлен на рисунке №1.

Таблица №2

Горные породы и подземные воды к карте 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер скважины | Абсолютная отметка устья (м) | Минимальная отметка дна или забоя скважины | СГ1 d QIV | ПР, aQIV | СП, aQIII | ГР, aQIII | ПМ, Ki | Г, j3 | И, С3 | Глубина скважины | Абсолютная отметка уровня грунтовых вод (м) | Глубина уровня первого от поверхности горизонта грунтовых вод | Абсолютная отметка  уровня напорных вод, (м) | |
| варианты | появление уровня | установление уровня |
| (4) |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| 1 | 79,3 |  | 0,3 | - | 5,0 | 3,5 | - | 1,0 | - |  | 70,3 | 9 |  |  |
| 2 | 77,0 |  | 1,0 | - | 4,5 | 4,0 | - | 3,0 | 4,0 |  | 69,6 | 7,4 |  |  |
| 3 | 76,8 |  | 1,1 | - | 4,3 | 4,0 | - | 0,5 | - |  | 68,2 | 8,6 |  |  |
| 4 | 76,5 |  | 1,1 | - | 3,8 | 5,2 | - | 3,1 | 3,0 |  | 67,2 | 9,3 |  |  |
| 5 | 76,7 |  | 0,8 | - | 4,0 | 4,0 | - | 1,5 | - |  | 66,8 | 9,9 |  |  |
| 6 | 75,4 |  | 0,7 | - | 4,0 | 3,8 | - | 3,0 | 12,0 |  | 67,6 | 7,8 |  |  |
| 7 | 67,6 |  | 0,1 | - | 2,1 | 3,2 | - | 2,0 | - |  | 63,3 | 4,3 |  |  |
| 8 | 65,0 |  | - | 4,1 | - | 5,8 | - | - | 1,0 |  | 62,0 | 3,0 |  |  |
| 9 | 85,1 | 62,4 | 1,7 | - | - | - | 10,0 | 9,0 | 2,0 | 22,7 | 74,1 | 11,0 | 64,4 | 70,5 |
| 10 | 76,2 |  | 1,0 | - | 4,8 | 3,9 | - | 3,4 | 6,0 |  | 70,0 | 6,2 |  |  |
| 11 | 75,6 |  | 0,9 | - | 4,2 | 3,7 | - | 3,2 | 5,0 |  | 67,5 | 8,1 |  |  |
| 12 | 72,8 |  | 0,5 | - | 3,0 | 6,5 | - | 4,0 | 1,0 |  | 65,3 | 7,5 |  |  |
| 13 | 67,2 |  | 0,3 | - | 2,0 | 3,4 | - | 3,0 | 0,5 |  | 63,4 | 3,8 |  |  |
| 14 | 65,2 |  | - | 5,2 | - | 5,0 | - | - | 2,0 |  | 62,8 | 2,4 |  |  |
| 15 | 85,5 |  | 1,8 | - | - | - | 10,0 | 9,5 | 1,0 |  | 74,4 | 11,1 |  |  |
| 16 | 78,8 |  | 0,9 | - | 5,2 | 3,8 | - | 2,0 | - |  | 70,4 | 8,4 |  |  |
| 17 | 77,4 | 61,4 | 1,2 | - | 4,6 | 4,0 | - | 3,2 | 3,0 | 16 | 69,4 | 8,0 | 64,4 | 70,0 |
| 18 | 76,9 | 66,5 | 1,0 | - | 4,5 | 4,0 | - | 0,9 | - | 10,4 | 68,4 | 8,5 | - | - |
| 19 | 75,8 | 63,4 | 0,8 | - | 4,3 | 3,8 | - | 3,5 | - | 12,4 | 67,7 | 8,1 | - | - |
| 20 | 72,7 | 59,8 | 0,6 | - | 3,2 | 3,4 | - | 4,2 | 1,5 | 12,9 | 65,8 | 6,9 | 61,8 | 63,5 |
| 21 | 67,8 | 57,2 | 0,2 | - | 2,3 | 3,1 | - | 4,0 | 1,0 | 10,6 | 62,8 | 5,0 | 58,2 | 63,8 |
| 22 | 65,0 | 51,9 | - | 4,0 | - | 8,6 | - | - | 0,5 | 13,1 | 61,4 | 3,6 | - | - |
| Водомерные посты на реке: | | | | | | | | | | П-1 | 61,0 |  | | |
| П-2 | 61,8 |  | | |
| П-3 | 60,2 |  | | |

**2. Составление схематической геолого-литологической карты.**

Геолого-литологическая карта представлена на рисунке №2.

**3.Построение карты гидроизогибс**

Карта гидроизогибс представлена на рисунке №3.

**4. Построение карты глубины залегания уровня грунтовых вод.**

По данным колонки (13) таблицы №2 обозначается глубина уровня грунтовых вод (м).

Карта гидроизобат представлена на рисунке № 4.

**5. Обработка и оценка химического состава подземных вод**

В таблице №3 приведены результаты сокращенного анализа грунтовых вод. Используя один из них (номер варианта), выполнить следующее:

а) пересчитать содержание ионов из мг/л в мг-экв/л и мг-экв%;

б) записать анализ в виде формулы М.Г. Курлова;

в) анализ в виде формулы солевого состава;

г) изобразить анализ на диаграммах треугольниках и диаграмме-квадрате;

д) оценить состав воды по общей минерализации, величине рН, химическому составу, жесткости и агрессивности в отношении бетона.

Пересчет и запись состава грунтовых вод

а) Состав грунтовых вод

Таблица №3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Сухой остаток мг/л | Катионы | | | | Анионы | | | | рН | Свободная СО2, мг/л | Жесткость, мг-экв/л | |
|  | Мг/л | Мг-экв/л | Мг-экв%/л |  | Мг/л | Мг-экв/л | Мг-экв%/л | общая | устранимая |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| (4) | 336 | Na++K+ | 5,1 | 0,22 | 1,8 | Cl- | 12,3 | 0,346 | 22,8 | 5,9 | 3,8 | 13,1 | 0,20 |
|  | Mg2+ | 5,2 | 0,427 | 3,1 | SO2-4 | 46,5 | 0,967 | 64,0 |
|  | Ca2+ | 255,5 | 12,749 | 95,1 | HCO3- | 12,2 | 0,20 | 13,2 |
| **ИТОГО:** | | | **265,8** | **13,396** | **100** |  | **71** | **1,513** | **100** |

Пересчет ионной формы в эквивалентную производится: содержание каждого иона в мг/л умножается на пересчетный для каждого иона коэффициент (табл. №4).

Коэффициенты для пересчета из ионной формы (мг/л) в эквивалентную (мг-экв/л)

Таблица №4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ионы | Коэффициенты | Ионы | Коэффициенты |
| Ca+ | 0.0499 | HCO3- | 0.0164 |
| Mg2+ | 0.0822 | SO42- | 0.0208 |
| Na+ | 0.0435 | CL- | 0.0282 |
| K+ | 0.0256 | NO3- | 0.0161 |
| NH4+ | 0.05543 | NO2- | 0.02174 |

Правильность проведенного анализа контролируется величиной погрешности анализа в %:

Хп= ∑А-∑К/∑А+∑К\*100%=(1,5-13,396)/(1,5+13,396)\*100%=-79,7%.

Где ∑А и ∑К – суммы мг-экв/л анионов и катионов.

Погрешность, в зависимости от категории анализа допускается от 2 до 5 процентов.

б) запись в виде формулы М.Г. Курлова

CO23.8\*M0.336 (SO64.04\*CL22.8-\*HCO13.23)/Ca95.12+\*Eh\*pH\*5.9\*T\*D.

в) запись в идее формулы солевого состава:

CO3.82+\*M0.336 ((SO64.04\*CL22.8-\*HCO13.22-)/(Ca95.12+\*Mg3.12+(Na+K)1.8)).

г) анализ изображен на диаграмме-квадрате в виде точки. Эта точка находится на пересечении двух прямых линий – вертикальной, положение которой в квадрате определяется содержанием катионов, и горизонтальной, определяемой по содержанию в мг-экв % анионов.

Также анализ проведен с помощью диаграммы-треугольника. Диаграммы представлены на рисунке №5.

д) Оценка воды:

1. Общая минерализация (сухой остаток) 336 мг/л. Вода пресная.

2. Общая жесткость 13,1 мг-экв/л. Вода ­­­­­­­­­очень жесткая, т.к. общая жесткость больше 12 мг-экв/л.

3. По концентрации ионов водорода рН= 5,9. Реакция воды кислая.

4. Химический состав воды:

а) класс сульфатный (SO42-=64,0 мг-экв %/л;

б) группа натриево-кальциевая (Na+л+К+)=1,8 мг-экв %; Ca2+=95,1 мг-экв %/л;

в) вид (тип) IIл [ rHCO3< rCa2+< rMg2+ <rHCO3-+ rSО42-];

[13,2<95,1+3,1<13,2+64,0];

г) краткая запись – SIINaCa.

5. Агрессивность подземных вод:

1) Общая агрессивность рН =5,9 – да.

2) Выщелачивающая агрессивность (временная жесткость 0,2 мг-экв/л) – да.

3) Углекислая агрессивность – (Свободная СО2, мг/л =3,8) вода агрессивная.

4) Сульфатная агрессивность (SO42-=46,5мг/л) – нет.

5) Магнезиальная агрессивность (Mg= 5,2 мг/л) – нет.

**6. Составление схемы откачки и расчет коэффициентов фильтрации по результатам опытной кустовой откачки.**

В таблице №5 приведены результаты опытных кустовых откачек.

В нашем случае из напорного водоносного горизонта проводилась откачка, центральная скважина была совершенной.

Результаты опытных откачек

Таблица №5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Скважина, № | Водоносные породы | Мощность водоносного горизонта, м, Н | Глубина статического уровня | | Длина части фильтра, м | Результаты опытных откачек | | | | | | |
| Появившегося, м | Установившегося, м | Расход Q л/с | Центральная скважина | | Наблюдательные скважины | | | |
| Диаметр мм, 2r | Понижение, м, S | первая | | вторая | |
| Расст-е от центральной, Х1, м | Понижение, м S1 | Расст-е от центральной, Х2 м | Понижение, м S2 |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** |
| 4 | 10 | песок | 6,0 | 13,1 | 10,2 | 6,0 | 1,5 | 219 | 1,6 | 6,0 | 0,9 | 15,0 | 0,74 |

1. Центральная скважина и первая наблюдательная скважина.

Напорные воды.

К1=0,366Q (lgX1/r)/(m(S-S1)=

=0,366\*129,6 м3/сут\*(lg6/0,1095м)/(6(1,6-0,9))=19,64 м/сут.

1. Первая наблюдательная скважина, вторая наблюдательная скважина.

Напорные воды.

К2 = 0,366\*Q\*(LgX2/X1)/(m\*(S1-S2)=

= 0,366\*129,6\*( lg15/6)/(6\*(0,9-0,74))= 19,64 м/сут.

где К1, К2 – коэффициент фильтрации, м /сут;

Q – расход воды, м3/сут;

r – радиус фильтра в центральной скважине, м;

X1 и X2 – расстояние между центральной и соответственно первой и второй наблюдательными скважинами, м;

m – мощность напорного водоносного горизонта, м;

S, S1, S2 – понижения воды в центральной (S), в первой наблюдательной (S1) и во второй наблюдательной (S2) скважинах.

Классификация горных пород по водопроницаемости

Таблица №6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| группа | Характеристика пород | м/сутки |
| I | Очень хорошо водопроницаемые породы | 100-1000 и более |
| **II** | Хорошо водопроницаемые породы | 100-10 |
| III | Водопроницаемые породы | 10-1 |
| IV | Слабо водопроницаемые породы | 1-0,1 |
| V | Весьма слабо водопроницаемые породы | 0,1-0,001 |
| VI | Практически водонепроницаемые породы | <0,001 |

По нашему варианту песок – это хорошо водопроницаемая порода и относится ко 2-ой группе в классификации пород по водопроницаемости.

Удельный дебет центральной скважины (q).

q=Q/S = 129,6 м3/сут/1,6 м=81.

Схема откачки представлена на рисунке № 6.

**7. Пояснительная записка.**

1. *Рельеф.*

По данным карты №1 можно сказать, что на ней изображен речной бассейн, который включает толщу почвогрунтов, из которых река получает питание. Бассейн реки включает поверхностный и подземный водосборы. Поверхностный водосбор представляет собой участок земной поверхности, с которой вода поступает в речную долину. Подземный водосбор – это часть толщи почвогрунтов, из которых вода поступает в реку. Поверхностный водосбор каждой реки отделяется от соседнего водораздельной линией, проходящей по наиболее высоким точкам земной поверхности.

Речными долинами называются неширокие, вытянутые в длину, обычно извилистые углубления в земной поверхности, характеризующиеся общим уклоном ложа. Речная долина ограничена склонами (коренными берегами) на гидрогеологическом разрезе участок от 19 до 22 скважины и дном реки или ложем. Дно заполнено аллювием (разнозернистые пески по данным гидрогеологической карты) в котором река прорабатывает себе русло.

Русло – это часть долины, по которой осуществляется речной сток. Часть долины, которая периодически затапливается водой при весенних поводьях или паводках, называется пойменным руслом или пойменной (участок от 65 горизонтали вправо). Склон длится от 83 горизонтали до самого русла реки.

Пойма может быть высокой и низкой. Низкая пойма заливается водой во время половодий и ежегодно преобразуется за счет размыва отложений. Высокая пойма заливается редко (участок от 65 горизонтали до 19 скважины). Выше по склону высокая пойма сменяется несколькими этажами речных надпойменных террас – наклонных площадок на склоне речной долины, ограниченных уступами сверху и снизу. В зависимости от характера слагающих их отложений террасы могут быть аллювиальными (аккумулятивными) в нашем случае, эрозионными и смешанными, или цокольными.

Террасы, располагающиеся выше поймы, называются надпойменными, счет которых ведется снизу вверх (у нас их 3, участки: от 19–17 скважины; 17– 83 горизонталь; 83 горизонталь – 9 скважина. Считают, что образование террас большинства рек в европейской части СССР происходило синхронно, и сопоставляют время их возникновения с периодами больших материковых оледенений, имевших место в четвертичной время на этой части земного шара. Поэтому часто, вторую надпойменную террасу называют – вюрмской, третью – рисской, нижнюю, более молодую террасу – называют хвалынской, верхнюю, более древнюю – хазарской, т. к. образование террас связано с регрессиями Каспия (рисс, вюрм – названия стадий оледенений в Западной Европе. Хвалынский, хазарский – названия веков ледниковой эпохи). Абсолютные отметки их поверхности:

I молодая –75,8 м (19 скв.) – 77,4 м (17 скв.), ширина 300 м;

II – 77,4 м (17 скв.) – 83 м (83 горизонталь), ширина 200 м;

III – 83 м – 85 м (9 скв.), ширина 300 м.

В нашем варианте делювиальные образования (суглинок) расположены на склоне, в виде шлейфа (на разрезе в виде слоя толщиной от 0,2-1,7 м), прикрывавшего лежащие ниже породы другие по возрасту, происхождению и составу. Аллювиальные отложения расположены в пределах аккумулятивных террас, которые на топографической основе разреза легко выделяются своей равниной, близкой к горизонтальной поверхности. У нас имеется в пределах террас и водоразделов. Направление склонов наблюдается сверху–вниз и слева направо, по направлению к реке. Максимальный склон соответствует 85 м абс. отм., минимальный – 76 м абс. отм.

2. *Гидрогеография.*

Притоков на поверхности земли нет. Наибольшая ширина русла составляет 50 м. По глубине (абс.отм. уровня грунтовых вод) мы видим, что глубина слева направо уменьшается вследствие чего мы можем сказать, что грунтовые воды питаю русло реки (карта гидроизогибс)

.

3. *Геологическое строение.*

По гидрогеологическому разрезу можно описать вскрытые скважинами породы. Начнем с более древних.

В пределах III террасы, практически горизонтально, с небольшим уклоном расположены отложения различных пород: известняк, затем глина, песок мелкозернистый, суглинок. Из них наиболее древний известняк, который относится к палеозойской эре каменноугольного периода, поздней эпохи, верхний отдел. Также эта порода есть и в пределах поймы нижней и высокой. Возраст 150 млн. лет. Порода эта вскрыта 9-ой скважиной, находится на глубине 64,4 м от поверхности земли, мощностью 2 м и распространяется до конца забоя скважины, т.е. до глубины 62,4 м.

Так же, эта порода вскрыта 17 скважиной, ширина распространения пласта с 9–17 скважину составляет 500 м. Эта порода, также вскрыта с 20–22 скважинами, мощность слоя уже гораздо меньше и колеблется от 0,5–1,5 м, глубина залегания – от примерно 62 м до дна забоя последней вскрытой на разрезе скважиной –53 м. Затем расположен пласт глины, относящийся к мезозойской эре мелового периода поздней эпохи верхнего отдела, возраст составляет 63 млн. лет.

Вскрытая порода с 9–21 скважинами, распространена неравномерно. Так с 9–17 скважину мощность слоя 9–3,2 м, впервые на разрезе вскрыта на глубине 73,2 м. А с 17–21 скважину мощность слоя уже гораздо меньше0,9–4,2 м.

Песок мелкозернистый вскрыт только 9 скважиной. Эта порода относится к той же эре, что и предыдущая порода, но эпоха ранняя и нижний индекс, возраст 112 млн. лет. Вскрыт на глубине 73,4 м.

Далее неравномерно расположен слой суглинка, относящийся к кайнозойской эре, четвертичного периода, современной эпохи, возраст эры 20 млн. лет, пласта 5 млн. лет. Вскрыт с 9–21 скважинами, впервые обнаружен 85 м абс. отм. устья и располагается на протяжении почти всей долины реки, за исключением нижний поймы. С 17–22 скважинами вскрыты некоторые другие породы, которые мы еще не описывали. Так 18 скважиной вскрыт наиболее древний (по отношению к этой скважине) слой глины, затем идет гравий, супесь и суглинок, который мы уже описывали. Гравий же и супесь относятся к кайнозойской эре четвертичного периода современной эпохи, возраст эпохи как уже отмечалось 20 млн. лет, самой породы 5 млн. лет. Вскрыты эти слои как 17, 18,19,20 и 21 скважинами. В 22 скважине есть только гравий, супеси уже нет.

Породы, вскрытые 22 скважиной немного отличаются от всех остальных, здесь сверху – вниз расположены слои песка разнозернистого в основном и гравия, также немного известняка (мощность 0,5 м).

Песок разнозернистый имеет те же геохронологические характеристики, что и суглинок. Появляется от начала рельефа до глубины 61 м абс.отм. устья.

Суглинок относится по происхождению к делювиальным, а супесь, гравий и песок к аллювиальным, четвертичный возраст. Все пласты пород относятся к наклонно залегающим, за исключением прослойки мелкозернистого песка.

Гравий распространен на II террасе и пойме реки на ширине 550 м, супесь – 450 м.

Начиная с 17 скважины –19 породы вскрыты не все, максимальная глубина достигает 61 м.

Таким образом мы можем сказать, что из всех вскрытых на гидрогеологическом разрезе скважинами пород наиболее древняя это известняк. Затем последовательно от древних до более молодых соответственно, идет глина, песок мелкозернистый, а все остальные породы относятся к четвертичному периоду.

4. *Гидрогеологические условия района*.

В пределах исследованного района вскрыто 22 скважины, т.е. 22 водоносных горизонта. Все вскрытые водоносные горизонты относятся к грунтовым и межпластовым водам.

На нашем гидрогеологическом разрезе показан уровень залегания грунтовых вод. Только 9 скважиной вскрыт перевод грунтовых вод к межпластовым (небольшой слой). В 9–17, 20,21 скважинах воды напорные. Водоносные породы в основном песок, гравий. Хорошо водопроницаем песок. Водоносный горизонт питает реку и каждый предыдущий горизонт слева–направо (по карте изогипс) питает последующий. Максимальный уклон направления движения грунтовых вод 83 абс.отм. м, минимальная – 62 абс.отм. м. Ширина судя по карте глубин залегания уровня грунтовых вод: ширина глубин уровня меньше 1 м очень маленькая и составляет всего пару метров, ширина глубин 1–3 м уже побольше, наибольшая 50 м, более 3 м – вся оставшаяся территория карты – 625 м.

Коэффициент фильтрации, полученный при выполнении задания №6 при составлении схемы опытной кустовой откачки –19,64 м/сут, судя по этому значению песок относится к хорошо водопроницаемым породам.

Исходя из сокращенного анализа состава обнаруженных подземных вод: вода пресная, класс сульфатный, группа натриево-кальциевая, вид –II. Данные выявлены по классификации О.А. Алекина. По количеству рН, временной жесткости, углекислой агрессивности вода агрессивная, а по количеству сульфатов и магния – нет.

5. *Инжинерно-геологические условия.*

На данной территории имеют место так называемые геологические процессы и явления, которые идут и которые могут возникнуть при вмешательстве человека.

Прежде всего, это внешние процессы – выветривание, деятельность текучих вод (грунтовых и поверхностных) на данной территории имеет место выветривание, особенно на склонах и террасах.

Вмешательство человека нередко создает условия для более интенсивного развития процессов дефляции (сдувание, выдувание и разевание ветром мелких частиц горных пород). Так, при освоении территории для строительства уничтожается дерновый покров, что иногда может привести к развитию дефляции. Заболоченные песчаные массивы после их осушения могут подвергаться разеванию. Основным профилактическим мероприятием в этих случаях является охрана остального почвенного покрова.

На территории имеет место деятельность поверхностных текучих вод (река). Они разрушают горные породы, транспортируют материал разрушений и затем его накапливают (аккумуляция).

Вмешательство человека в естественный режим рек приводит, как правило, к изменению в них процессов эрозии, переноса и аккумуляции. Как правило, эрозия пропорциональна кинетической энергии воды. Сброс вод в реки из ирригационных систем или промышленных предприятий может повысить интенсивность эрозии (преимущественно боковой). К таким же результатам приводит и уменьшение количества взвешенных наносов в реке; осветление воды ниже перегораживающих сооружений (плотин, дамб, перемычек) ведет к интенсификации процессов боковой, а иногда и донной, эрозии.

Разбор воды из рек на орошение и другие цели, т.е. уменьшение массы в реке, приводит к усилению процессов аккумуляции и ее заилению. Это же наблюдается и в случае сброса в реки размытого грунта при производстве выемок (карьеров, котлованов), при покрытом способе добычи полезных ископаемых и, наконец, после возведения различных перегораживающих сооружений. В последнем случае процессы аккумуляции идут выше сооружения, в месте которого создается местный, более высокий базис эрозии.

За счет эрозии, в нашем случае, склоны могут деформироваться и стать более пологими, верхние породы могут смыться, особенно это касается верхнего небольшого слоя суглинка. Затем может придти очередь легко смываемой породе – песку и далее супеси.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Кац Д.М. Основы геологии и гидрогеологии. М.: Колос, 1981.
2. Толстой М.П., Малыгин В.А. Геология и гидрогеология. М.: Недра, 1988.
3. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983.
4. Пешковский Л.М., Перескокова Т.М. Инженерная геология. М.: Высшая школа, 1982.
5. Кирюхин В.А., Коротков А.И., Павлов А.Н. Общая гидрогеология. Санкт-Петербург: Недра, 1988