

# **ПУНКТЫ НАБЛЮДЕНИЯ В СОСТАВЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ**

*А.А. Гриневский*  
ЗАО «Геолинк Консалтинг»

**Основной источник информации при эксплуатации любой системы мониторинга – правильно сооруженный пункт наблюдения за состоянием контролируемой среды.**

**П**равильно сооруженный пункт наблюдения позволяет получить достоверную информацию о параметрах среды, на основании этой информации (при исключении ошибок на этапах обобщения и обработки полученных данных) можно проследить динамику процессов в контролируемой среде.

## **ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

Нефтяное и нефтепродуктовое загрязнение подземных (и поверхностных) вод является одним из наиболее распространенных и опасных. Основными источниками загрязнения на предприятиях нефтедобычи, нефтепереработки и нефтепродуктообеспечения являются прежде всего производственные установки, сливноналивные эстакады, резервуарные парки и очистные сооружения. В результате аварийных утечек нефтепродукты просачиваются в землю и через породы зоны аэрации достигают первого от поверхности водоносного горизонта. Так как плотность большинства нефтепродуктов меньше плотности воды, они накапливаются на поверхности подземных

вод, образуя скопления (линзы) различного размера и конфигурации, и под действием градиента потока движутся вместе с подземными водами в области их естественной (родники, реки и водоемы) и искусственной (колодцы и скважины) разгрузки.

Помимо этого из-за испарения летучих фракций нефтепродуктов в почвогрунтах и породах зоны аэрации образуется так называемая «газовая шапка». Это может создавать пожароопасную обстановку, особенно в замкнутых пространствах (подвалах, погребах и т.д.).

Обобщенная схема формирования и распространения нефтепродуктового загрязнения представлена на рис. 1.

Таким образом, образуются несколько видов загрязнения геологической среды:

- ◆ загрязнение почвогрунтов;
- ◆ загрязнение грунтов зоны аэрации;
- ◆ загрязнение горизонта грунтовых вод.

Данные виды загрязнения геологической среды взаимосвязаны и оказывают взаимное влияние на масштабы и характер загрязнения.



Рис. 1. Схема формирования и распространения загрязнения нефтепродуктами

### ПУНКТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВОГРУНТОВ

Загрязнение нефтепродуктами почвогрунтов чаще всего формируется в местах непосредственного разлива нефтепродуктов или на участках близкого к поверхности залегания загрязненных грунтовых вод в результате подъема их уровня. Загрязнения почв и грунтов, как правило, формируются плотными и вязкими нефтепродуктами.

Характерным признаком такого загрязнения является повышенное содержание углеводородных паров и газов в почвах и грунтах.

Измерение концентраций углеводородных паров и газов в почвогрунтах целесообразно проводить в шпурах, сооруженных на глубину 15 – 20 см. При этом следует исключать попадание в щуп газоанализатора атмосферного воздуха.

### ПУНКТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОРОД ЗОНЫ АЭРАЦИИ

Загрязнение пород зоны аэрации может происходить двумя путями: инфильтрацией разлившихся нефтепродуктов и загрязнением пород в ходе колебаний уровня грунтовых вод, на поверхности

которых плавают линзы свободных нефтепродуктов. В первом случае загрязнение будет скапливаться у поверхности земли, во втором – над уровнем грунтовых вод.

Характерным признаком такого загрязнения, как и при загрязнении почвогрунтов, является повышенное содержание углеводородных паров и газов. Отличие состоит в том, что загрязнение пород зоны аэрации чаще всего не видно с поверхности земли. Поэтому целесообразно сооружение таких стационарных пунктов наблюдения, как пьезометры. Они могут быть одно- и многоуровневыми (этажными) – для измерения концентраций паров и газов на нескольких интервалах глубин. Материалы для создания шпуров – нержавеющая сталь или ПВХ, которые имеют большую устойчивость к агрессивной среде. Чтобы мелкодисперсные породы не попадали в воздухозаборные отверстия, их закрывают сеткой из нержавеющей стали.

### ПУНКТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ГОРИЗОНТА ГРУНТОВЫХ ВОД

Данный вид загрязнения является наиболее опасным, так как обладает способ-

ностью достаточно быстро распространяться за пределы первоначального источника.

Нефтепродукты в подземных водах могут находиться в свободной форме (плавающие в виде линзы на поверхности подземных вод) или представлять собой растворенные формы углеводородов.

Помимо этого существуют еще и вододисперсионные формы загрязнения, которые формируются в районе контакта линзы и подземных вод в процессе их естественных колебаний. Мощность зоны их распространения невелика.

При устройстве любой наблюдательной скважины необходимо:

- ♦ при выборе конструкции скважины обеспечить надежную затрубную изоляцию изучаемого горизонта от выше- и нижележащих смежных водоносных горизонтов;
- ♦ произвести надежное оборудование наземной части скважины для исключения проникновения поверхностных вод в скважину, замерзания воды зимой, установки оголовка с замком и т.д.;
- ♦ правильно выбрать материалы обсадных труб и фильтра с учетом лито-

логического состава водовмещающих пород и химического состава подземных вод;

- ♦ для увеличения срока службы наблюдательных скважин оборудовать отстойник с пробкой в нижней части, что будет препятствовать подтоку воды и заиливанию скважины;
- ♦ обеспечить возможность замеров уровня, температуры воды, отбора проб воды на химический анализ стандартной аппаратурой, а также возможность прокачки скважин.

Для наблюдений за свободными и растворенными нефтепродуктами наиболее оправданно сооружение наблюдательных пунктов, состоящих из двух скважин, одна из которых предназначена для определения растворенных загрязняющих веществ (скважина «в»), а вторая – для наблюдений за динамикой уровня подземных вод и отслеживания мощности слоя свободных нефтепродуктов (скважина «н»). Такое устройство кустов позволяет решить сразу две задачи. Первая состоит в отборе «чистой», не загрязненной свободным нефтепродуктом пробы воды, в том числе с не-

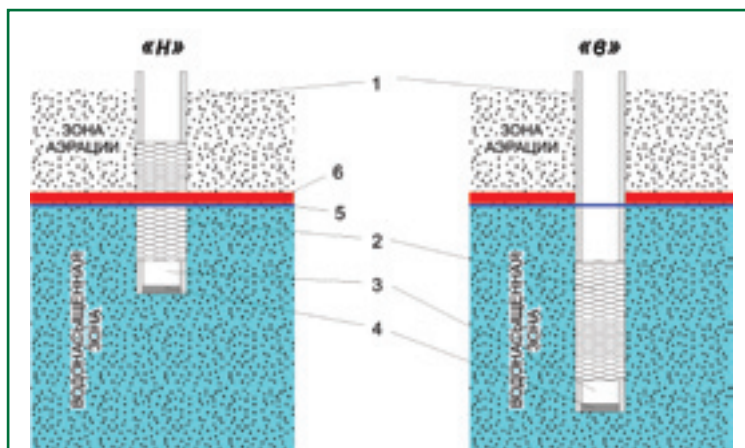


Рис. 2. Схема устройства наблюдательного пункта из двух скважин: «н» – для наблюдений за свободными нефтепродуктами, «в» – для наблюдений за растворенными нефтепродуктами; 1 – фильтровая колонна; 2 – рабочая часть фильтра; 3 – отстойник; 4 – пробка; 5 – уровень подземных вод; 6 – слой нефтепродуктов

обходимой прокачкой перед опробованием (скважина «в»). Вторая задача заключается в определении уровня в водоносном горизонте, непосредственном определении мощности нефтепродукта и отборе проб нефтепродукта (скважина «н»). Конструкция такого парного наблюдательного пункта (куста) представлена на рис. 2.

Скважины «н» имеют рабочую часть фильтра, верхней своей половиной размещенную выше уровня

грунтовых вод и поверхности свободно-го нефтепродукта. Это обстоятельство позволяет осуществлять в таких скважинах оценку испарения с поверхности линзы или пленки нефтепродукта, а также с поверхности обнаженной части фильтра, находящейся в зоне аэрации. Если пленка на поверхности грунтовых вод отсутствует, такие скважины могут использоваться и для отбора проб на определение растворенных нефтепродуктов. Когда необходимо измерить уровень, температуру грунтовых вод, а также оценить состав грунтовых вод без определения концентраций растворенных нефтепродуктов могут использоваться как скважины «н», так и скважины «в».

В качестве пунктов наблюдений за загрязнением подземных вод целесообразно использовать наблюдательные скважины диаметром не менее 90 мм. Это обусловлено прежде всего тем, что при прокачке скважин и отборе проб будут применяться погружные насосы, диаметр которых чаще всего более 80 мм.

В качестве материалов для сооружения фильтра и фильтровой колонны целесообразно использовать трубы из ПВХ. Они обладают достаточной прочностью, стойкостью к агрессивной среде и сравнительно недороги. Наиболее подходящий материал для сетки фильтра – нержавеющая сталь.

Сеть наблюдательных скважин, включая вышеописанные кусты, компания «Геолинк Консалтинг» соорудила в 2004 г. в ходе создания системы локального экологического мониторинга геологической среды на территории ОАО «Московский нефтеперерабатывающий завод». В течение всего срока наблюдений данная конструкция скважин показала свою пригодность для использования в качестве пунктов наблюдения за загрязнениями нефтепродуктами недр и подземных вод.

## Экологические решения для нефтеперерабатывающих предприятий

[www.geolink-ltd.com](http://www.geolink-ltd.com)

- Контроль гидродинамического и гидрохимического режимов подземных и поверхностных вод
- Обоснование инженерной защиты подземного пространства от загрязнения жидкими нефтепродуктами
- Выявление и контроль техногенной загазованности почв и грунтов, обоснование мероприятий по ее ликвидации
- Выявление, оценка и прогноз загрязнения почв и грунтов, грунтовых и поверхностных вод
- Обоснование технологических решений ликвидации загрязнений
- Расчеты выноса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты
- Проектирование автоматизированных систем мониторинга
- Разработка системы дренажей грунтовых вод



**ГЕОЛИНК  
КОНСАЛТИНГ**

ЗАО «Геолинк Консалтинг»

Россия, Москва, 117105,

Варшавское шоссе, 39а

тел.: (495)380-1680,

факс: (495)380-1681

web: [www.geolink-ltd.com](http://www.geolink-ltd.com)

e-mail: [hydro@geolink-group.com](mailto:hydro@geolink-group.com)