

6. Цзю З.И. Основные черты тектонического развития Тимано-Печорской провинции // Геология нефти и газа Северо-Востока Европейской части СССР. – М., 1964. – Вып. 1. – С. 3-25.
7. Цзю З.И. Своеобразие тектонического строения Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции и выбор основных направлений на основе палеотектонического, палеогеографического и формационного анализа // Геология и полезные ископаемые северо-востока Европейской части СССР и севера Урала / Тр. VI геол. конф. Коми АССР. – Сыктывкар, 1965.
8. Карпинский А.П. К тектонике Европейской России // Изв. РАН. Сер. 6. – 1919. – Т. 13, № 12-15. – С. 573-590.
9. Оловянишников В.Г. Модель строения верхнерифейской рифогенной формации Тимана. – Сыктывкар, 1997. – Вып. 394. – 40 с.
10. Оффман П.Е. Новые данные по истории развития Тимана // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1949. – №1. – С. 6-15.
11. Оффман П.Е. Происхождение Тимана // Тр. ГИН АН СССР. – 1961. – Вып. 58. – 137 с.
12. Шатский Н.С., Богданов А.А. О международной тектонической карте Европы масштаба 1:2500000 // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1961. – №4. – С. 3-25.
13. Левченко В.А. О границе герцинской платформы в Тимано-Печерском нефтегазоносном бассейне // Новости нефт. техн. геолог. – 1958. – № 11. – С. 15-39.
14. Разницын В.А. Тектоника Южного Тимана. – Л., 1964. – 150 с.
15. Разницын В.А. Тектоника Среднего Тимана. – Л., 1968. – 220 с.

УДК 55:001.8

## ПРИМЕРЫ АРТЕФАКТОВ В ГЕОЛОГИИ

А.И. Мизин

*Воронежский государственный университет*

Факты в науке имеют два значения: 1) реальное событие, явление, истина; 2) предложение, фиксирующее эмпирическое знание. Смещение этих двух значений, или игнорирование разницы между ними может приводить к ложным выводам. Особенно остро эта проблема стоит в геологии, где широко используется второе значение понятия "факт", а исследователи, тем не менее, убеждены в обратном. При этом часто возникают ситуации появления артефактов (признаков не присущих изучаемому объекту в норме, но возникающих в ходе исследования), что определяет ложность гипотез, основанных на этих фактах. К сожалению, на эти ситуации мало обращают внимание в учебных курсах и в научных трудах.

Размерность зёрен, слагающих горную породу, это факт, на который исследователь на первый взгляд не может повлиять (первое значение факта). На самом деле эту величину мы получаем при помощи различных анализов, каждый из которых имеет свои особенности. Рассмотрим в качестве примера петрографический анализ. Результаты петрографического изучения часто представляют в виде микрофотографий, на которых обязательно указывается кратность увеличения, размер изображённого поля или зерна. При этом может создаться впечатление, что автор и читатель получают представление о размерности зёрен, слагающих породу. На самом деле это далеко не так. Ещё 50 лет назад Ф. Чейз писал: "Конечно, каждый петрограф оценивает "размер зёрен" в ходе ежедневной работы. К счастью, большинство из них никогда не использует эти оценки" [1, стр.93]. Через 30 лет В.Т. Фролов предупреждал, что размер зёрен можно определять только в ориентированных шлифах по результатам подсчёта не менее 300 зёрен. И, тем не менее, необ-

ходимо вносить поправочные коэффициенты, величина которых меняется в зависимости от автора этих коэффициентов, что уже является показателем их субъективности [2]. В настоящее компьютерное время к числам часто относятся более почтительно, чем они этого заслуживают, приведённые на микрофотографиях числа принимаются как истинные. На приведённой схеме наглядно видно, как двухкомпонентная хорошо сортированная порода, в зависимости от сечения шлифа может приобретать облик мономинеральной, или биминеральной разнотельной (рис. 1).

Широко распространены в геологии карты, на которых распределение каких-либо параметров выражено в виде изолиний (структурные, мощностей, геохимические и т.д.). При этом, как правило, фактический материал по целому ряду причин расположен неравномерно. Если из-за мелкомасштабности, или по другим причинам, не показать точки отбора фактического материала, то возникнет иллюзия сложного строения территории с резко различающимися участками. В местах сгущения горных выработок параметры более изменчивы, чем там, где сеть опробования разрежена. Появляется опасность районирования территории по этому "наглядному", но, тем не менее, ложному признаку. Подобная картина нередко возникает при региональных работах, когда в территорию исследований входят участки изученные с разной детальностью (съёмка масштаба 1:200 000 и 1:50 000). В качестве примера приведена карта износа алмазов, заимствованная из [3] (рис. 2). На данной карте отчётливо видно, как меняется рисунок изолиний в зависимости от частоты отбора проб. Здесь автор, указав расположение точек наблюдения, свёл к минимуму возможность ошибки.

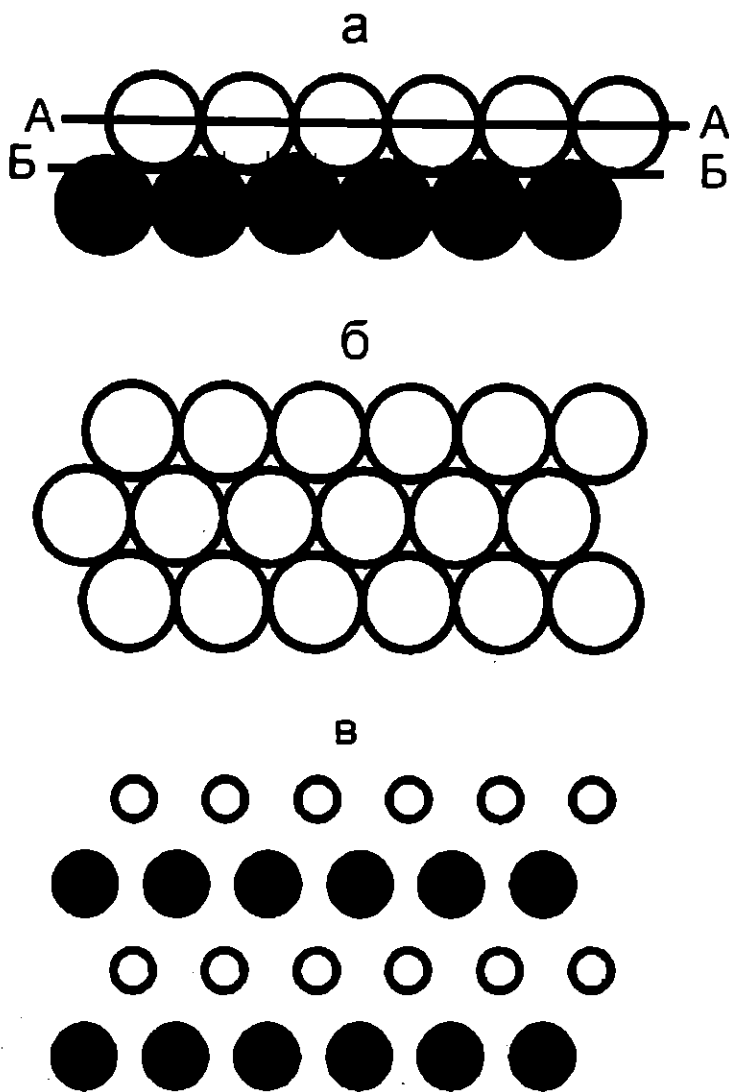


Рис. 1. Вид шлифа в зависимости от положения разреза: а - разрез перпендикулярно плоскости шлифа; б - в плоскости А-А; в - в плоскости Б-Б

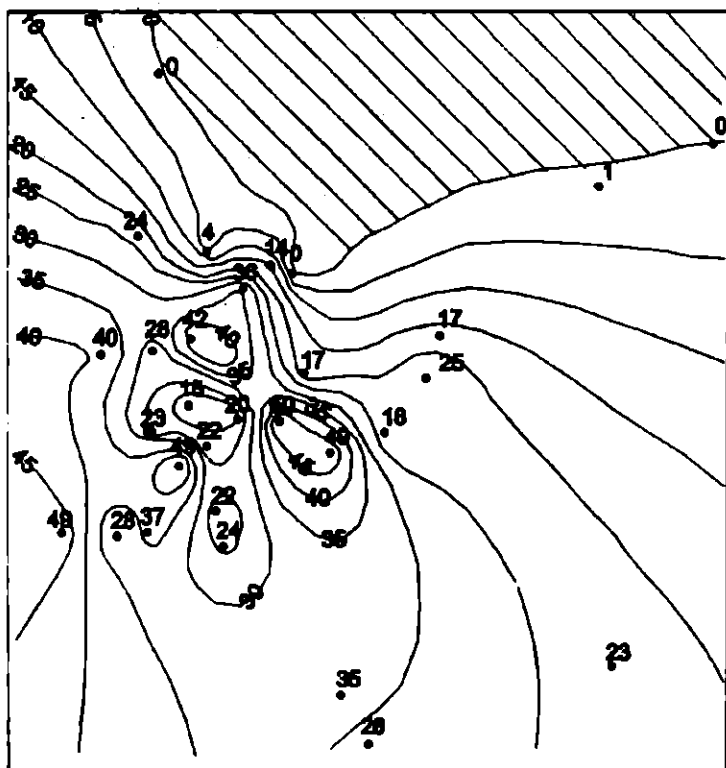


Рис. 2. Степень износа (в %) алмазов "эбеляхского" типа. По С.А. Граханову [2] с упрощениями

При выборе масштаба графических приложений авторы часто заботятся только о наглядности иллюстративного материала, не задумываясь, что от выбора масштаба изображений зависит не только

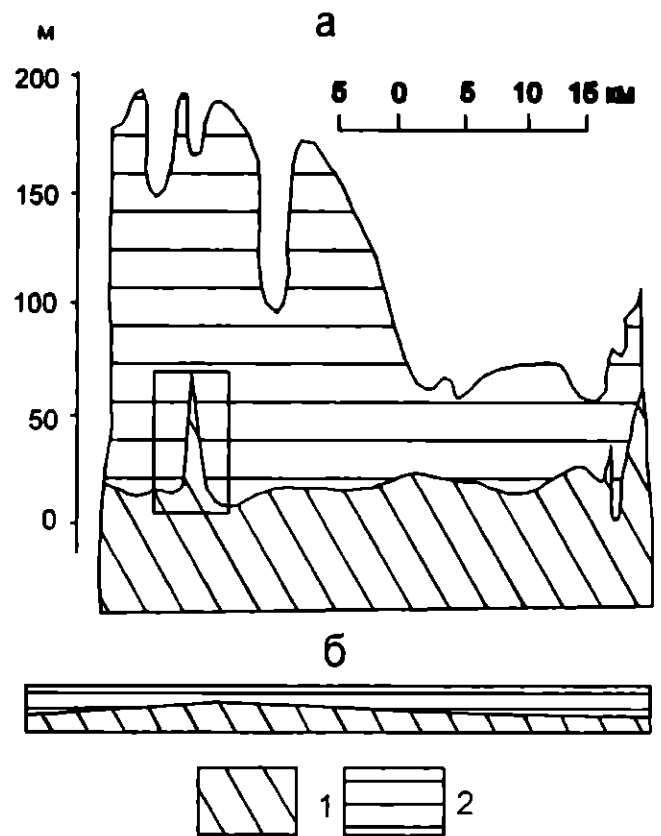


Рис. 3. Геологический разрез Гнилушинской кольцевой структуры. По А.Д. Савко, Л.Т. Шевырёву [3] с упрощениями. а - оригинальное соотношение масштабов; б - горизонтальный масштаб равен вертикальному: 1 - докембрий; 2 - фанерозой

наглядность материала, но и его достоверность. При этом могут возникнуть ложные ситуации. Пример такого артефакта приведён в [4] на стр.122 "...Пики значений  $\delta^{13}\text{C}$  и  $\delta^{18}\text{O}$  точно на границе М/Д (маастрихта и дания А.М.) в значительной части являются артефактом, возникающим вследствие генерализации изотопных цифр при их графической подаче.". При масштабе в 1 см 20 м эти пики точно ложатся на границу, если же повысить детальность разреза, то они смешаются вверх или вниз. На рис.3а, заимствованном из [5] на стр.534 отношение вертикального масштаба к горизонтальному составляет 185. Картина получилась очень яркая, и сами авторы попали под её гипноз: На стр. 535 они пишут: "Игла" гипербазитов воздымалась над поверхностью фундамента на 60 м...". На рис.3б вертикальный масштаб равен горизонтальному. Назвать "иглой" эту структуру уже затруднительно.

Как избежать создания артефактов? Вероятно, в первом случае поможет использование результатов других видов гранулометрического анализа, хотя сопоставление их это самостоятельная и трудно решаемая задача. Во втором случае, с математической точки зрения, следует удалить часть точек наблюдения, чтобы их расположение было более равномерным, однако с геологической точки зрения отказ от имеющегося фактического материала - самое страшное преступление (кроме прямой фальсификации). Привлечение геофизической информации значительно повышает степень достоверности карт, при условии, что эта информация существует и корректно интерпретирована (а это условие не всегда

выполнимо). В последнем описываемом случае выход очевиден: следует всегда стремиться к минимальному искажению информации при её графическом представлении, и это требование изложено в учебниках по структурной геологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чейз Ф. Количественно-минералогический анализ шлифов под микроскопом. -М., 1963. -156 с.
2. Справочник по литологии. -М., 1983. -512.
3. Граханов С.А. Прогноз коренной алмазности на севере Якутской алмазносной провинции // Проблемы алмазной геологии и некоторые пути их решения. -Воронеж, 2001. -С.481-490.
4. Геонисторический и геодинамический анализ осадочных бассейнов. -СПб, 1999. -522 с.
5. Савко А.Д., Шевырёв Л.Т. Локальные выступы поверхности М южных районов Восточно-Европейской платформы и их значение для прогноза коренных месторождений алмаза // Проблемы алмазной геологии и некоторые пути их решения. -Воронеж, 2001. -С.529-538.

УДК 574.55

## ВЛИЯНИЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Г.С. Сейдалиев

*Высший экологический Совет Комитета по экологии Госдумы РФ, г.Воронеж*

Нефть и нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных загрязняющих водные объекты веществ. Повторяющийся периодически приток нефтепродуктов даже в небольших количествах может привести к сокращению числа видов водных организмов, а в некоторых случаях - и к полному уничтожению жизни. В эстуариях, полуизолированных заливах, шлюзованных реках и каналах аккумуляция нефтепродуктов резко снижает содержание растворенного в воде кислорода, вызывая массовую гибель водных организмов не только в водной толще, но и в донных отложениях. Некоторые нефтяные продукты канцерогенны, и их накопление в трофической цепи может представлять опасность для человека. Загрязнение вод нефтепродуктами губительно действует на водную растительность и плавающую птицу. Рыба под влиянием нефтепродуктов приобретает характерный неприятный запах и привкус. Кроме того, нефтяные пленки на поверхности водоемов нарушают обмен энергией, теплом, влагой и газами между водой и атмосферой. Попавшая на поверхность воды нефть растекается на большие площади с расходом примерно 150 - 1000 л/кв.км. Вода приобретает запах керосина при содержании нефти 0,2 - 0,4 мг/л, причем этот запах не устраняется даже при хлорировании и фильтровании воды. Фенольные соединения, поступающие в воду при производстве нефтепродуктов, также придают питьевой воде неприятный запах и привкус.

В водные объекты Воронежской области ежегодно поступает около 120 млн куб. м сточных вод, загрязненных нефтепродуктами. Их концентрация достигает от 2 до 15 ПДК (ПДК = 0,05 мг/л). Только с очистных сооружений в водные источники сбрасывается до 50 т нефтепродуктов. Особую опас-

ность для водных ресурсов представляет поступление нефтепродуктов в подземные воды.

В 1999 г. на комбинате «Богатырь» в г. Лиски наибольшие превышения по нефтепродуктам - в 350 раз выше фонового значения - были обнаружены на глубине 7,5м.

В ходе проведенных работ на территории комбината выявлено загрязнение нефтепродуктами пород зоны аэрации и водоносного неоген-четвертичного комплекса. Концентрация нефтепродуктов в породах зоны аэрации находится в пределах 29,5 - 4700 мг/кг при средней величине по трем скважинам 1646 мг/кг, то есть среднее превышение экологического фона составляет 1,65 раза при максимальном его превышении в 4,7 раза в скважине № 3. Водоносный неоген-четвертичный комплекс вскрыт на глубине 24 - 32 м. Водоносный горизонт безнапорный, водоупорного перекрытия не имеет, поэтому он практически не защищен от проникновения загрязнения с поверхности. На зеркале уровня грунтовых вод обнаружена линза жидкого нефтепродукта. Протяженность линзы ориентировочно составляет 300 - 320 м. Концентрация нефтепродуктов в линзе составляет 705 - 845 мг/дм<sup>3</sup>. Под линзой в водоносном горизонте концентрация нефтепродуктов изменяется от 8,64 до 106,1 мг/дм<sup>3</sup>, что превышает ПДК в 86 - 1061 раз.

Таким образом, геоэкологическая ситуация, в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации (превышение ПДК более чем в 100 раз) и зон экологического бедствия», оценивается как «экстремальная». Учитывая, что вниз по направлению движения потока грунтовых вод находятся водозаборы предприятия «Стройдеталь», на котором действуют три скважины, и завода монтажных заготовок (в 0,5 - 1 км от