



**Фролова М.А.,  
Москва, Россия**

## **БИОЭСТЕТИКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Бурение скважин – это внедрение человека в природу, причем в толщу земной коры. А не лопнет ли земной шарик от чрезмерного вмешательства людей, которые думают только о своей выгоде и действуют по принципу: «после нас хоть потоп»?

Наши предки жили в гармонии с природой: убивали ради пищи, одежды или защиты от холода; но постепенно потребности людей стали возрастать – захотелось того, что нет у соседа. Удовлетворяя свои новые желания, люди стали отдаляться от природы, перестали ее чувствовать, все только брали (богатства, формы, законы), ничего не давая взамен.

Техногенный XX век просто по-варварски обошелся с нашей планетой: постоянные войны (взрывы, груды металла, горючее), развитая сеть транспорта (выхлопы, разлив горючего, шумы), заводы (промышленные стоки, выбросы, захоронения), застройка территорий (изменение ландшафта, вырубка лесов), добыча полезных ископаемых (шахты, скважины, рудники). Природа начала активно мстить: кроме болезней, которые периодически «чистили» человечество во все времена, начались стихийные бедствия – пожары, потопы.

С середины прошлого века люди, наконец, вспомнили о птицах, рыбах, животных, о лесах и реках, земле и воде и решили исправить положение: появились экологические организации, правовые документы, санкции. Но убирать тяжелее, чем изначально предусмотреть, а ведь можно в проектах зданий, заводов, мостов, дорог и т.п. заранее просчитать те последствия, к которым приведет вмешательство человека. Принцип «не навреди», по крайней мере, минимизируй свой вред, должен лежать в основе любой деятельности человека.

Добыча полезных ископаемых, в том числе нефти и газа, - неотъемлемая часть современной благоустроенной жизни. Извлечение минерального сырья – неизбежное вмешательство в природу, и «не навредить» не получится. Но хотя бы минимально. Один из самых варварских способов – подземные взрывы, последствия которых нельзя предугадать, а, следовательно, и предотвратить тоже.

При бурении осуществляется воздействие человека на природу через механическое разрушение почвы и через химическое действие бурового раствора, кроме того, образуются шламовые отвалы. Но оно, пожалуй, на данный момент – единственный способ добраться до глубоких залежей ресурсов, хотя, может, лучше было бы найти более легкодоступный вид энергии, и поиски ведутся, но пока что они далеки от желаемого результата. Другой путь – минимизация ущерба: с механической точки зрения – это уменьшение диаметра скважины, разработка новых месторождений с помощью боковых отводов из старых скважин и т.д., с химической – использование экологически безопасных реагентов (для людей, флоры и фауны), полная утилизация отходов.



Самый первый буровой раствор – вода, потом в нее постепенно стали вводить различные компоненты: глину, утяжелители, загустители, структурообразователи, раствор аэрировали, добавляли или полностью заменяли воду на углеводородную жидкость (нефть). Все проводимые модификации бурового раствора исходили из условий бурения, но в последнее время стали задумываться и о природе, в том числе и благодаря ужесточению экологического законодательства. Так хромовые квасцы были заменены безхромовыми (токсичность хрома для человека), биополимеры начинают вытеснять синтетические. Биополимеры, являясь продуктами жизнедеятельности живых организмов (бактерий), не нарушают общего фона природы, т.к. не только подвергаются биодеструкции, но и сами могут использоваться для улучшения структуры почвы. Сегодня для бурения используют растворы на основе полисахаридов; хорошо изучено действие ксантана, продуцируемого бактериями рода *Xanthomonas campestris*.

С другой стороны, существуют методики по закачиванию в пласт микроорганизмов, но в этом случае могут возникнуть проблемы с контролем среды, продуктов метаболизма, непредвиденных последствий (организмы-то живые) и большей временной протяженностью. Использование продуктов метаболизма (биополимеров) более предпочтительно, хотя и здесь есть определенные трудности.

Еще в древности люди подглядывали за природой, учились у нее, а ведь ее творения совершенны. Почему дерево такое большое, а не падает? Почему птицы летают? Почему есть ночь и день? И еще очень много «почему», на которые люди ищут ответ. Так устроено Природой, причем Творец рассчитал все очень верно, руководствуясь какими-то своими природными законами.

Люди прошлого знали эти законы, потому что умели слушать и наблюдать за живым; с цивилизацией пришла и оторванность людей от первоначальных знаний. В наше время, когда идет поиск пути спасения планеты от всеуничтожающей пагубной деятельности человечества, пришло время обратиться к своим корням, вспомнить неписанные законы и применить их в жизни.

Самый, пожалуй, известный закон природы – гармония, гармония форм, звуков, отношений. Сейчас девственная природа описывается только в книжках, на картинах, и она совершенна. Упало дерево, разлился ручей, вспыхнул от молнии куст – все это так и должно быть, это естественно, это не противоречит природе, это гармонично.

Каким образом можно применить этот закон к бурению, к буровым растворам? В данном случае, он выразится в количественном соотношении компонентов раствора. В промывочную жидкость добавляют различные реагенты, чтобы добиться определенных эксплуатационных характеристик, но гармония может выразиться также и в качественной форме – компоненты не должны подавлять действия друг друга. И, наконец, пожалуй, самое важное – гармония раствора и природы: раствор не должен подавлять естественную флору и фауну, не должен ухудшать неживую природу (рН, пористость пород и т.п.).

Итак, буровой раствор должен быть естественным, не противоречить природе, а, следовательно, в конце концов, он должен быть полностью утилизируемым, без каких-либо отходов, тем более токсичных или ядовитых. Хотя по поводу утилизации можно также отметить, что она должна происходить через определенное время, т.е. временная гармония действия раствора и его последующей утилизации.



Второй закон природы – симметрия. Примером симметрии/асимметрии может служить устойчивость и разрушаемость. Еще П.Кюри указал, что симметрия определяет физическое состояние пространства. Считается, что симметричные системы более устойчивы, судите сами, «белые вороны» в живом мире (альбиносы, индивидуумы с физическими отклонениями, гении) более уязвимы, они асимметричны общей массе. Пожалуй, в природе яркие примеры асимметрии в силу их недолгого существования можно найти только в неживой природе, так, реки, облака, ландшафт постоянно меняют свои очертания, недаром до сих пор ищут таинственную Атлантиду.

Принцип симметрии в отношении биополимеров может выразиться в симметрии молекулы, например, биополимер альгинат имеет осевую симметрию, а у ксантановых полимеров симметрии нет, в результате, можно предположить, что альгинат более устойчив. Таким образом, зная закон природы, можно заранее предвидеть свойства реагентов. Ранее было сказано, что отличительной особенностью биополимеров является их биологическая деструкция, причем желательна с определенным временным интервалом, следовательно, основываясь на принципе симметрии, в реагенте следует пропорционально сочетать симметричные и асимметричные начала.

Исходя из симметрии, можно предположить, что скважины должны располагаться симметрично, например, по кругу, квадрату и т.п., чтобы не возникало прогибаний рельефа, разрывов, трещин, хотя здесь необходимо учитывать геологию данной местности. У растений листья расположены по спирали; возможно, подглядев у природы, это можно перенести на расположение горизонтальных отводков от главного ствола скважины при горизонтальном бурении или в магистральном трубопроводе...

Наконец, третий принцип живого – фрактальность, принцип «матрешки», принцип спирали. Развитие планеты в целом, историй цивилизаций идет по спирали, есть хорошие поговорки: «новое – это хорошо забытое старое» и «все возвращается на круги своя». Не случайно, Ч.Дарвин уловил сходство между обезьяной и человеком, а К.Маркс написал книгу об «обезьяне, палке и человеке».

Пора «возвращаться на круги своя» и вспомнить законы бытия. У нас есть замечательный учитель – Природа, но самое сложное – это ее услышать. Этому надо учиться. К сожалению, сейчас все острее встает проблема ее сохранения, и начать ее оздоровление, пожалуй, надо с себя, мы тоже часть природы. Здоровая пища, одежда, предметы обихода; формируется новое сознание, что нельзя мусорить и вредить окружающему. И, наконец, здоровая природа – наш общий дом.

### Литература

1. Ботвинко И.В. Новый учебный курс «Эстетика биотехнологии» // Эпистемология и философия науки, 2006, т.10, № 4, с.173-183.