

В.П. Пустовойт,  
Донецкое государственное региональное геологическое  
предприятие ГРГП «Донецкгеология»

## **РАЗРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ ПО ГАЗОНОСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ И ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД**

*Обґрунтовано доцільність і необхідність розробки баз геологічних даних взагалі і газоносності вугільних пластів і вмещаючих порід, обумовленими різними методами, зокрема. Викладено результати розробки і дослідній експлуатації бази геологічних даних газоносності вугіль, одержуваних за допомогою керногазонаборників КА-61. Описано зміст і відмінні особливості розроблювальних баз геологічних даних газоносності вугіль і порід, обумовлених газовим каротажем і за допомогою пластовипробувачів КІІ-65.*

## **THE DEVELOPMENT OF THE DATABASE ON GAS CONTENT IN THE COAL SEAMS AND ROCKS**

*The reasonability and necessity of developing the geological databases is proved as a whole and database for gases content in the coal seams and rocks with using various methods in particular. The results of the development and testing operations of the geological database in gas-contained coal which have been received with the help of a core gas intake KA-61 are presented. The content and characteristic features of developed geological databases of gas content in the coal and rocks due to the gas logging and with the help of seam tester KII –65 are demonstrated.*

Унікальною особенністю геологічних даних, в отличие от даних других сфер человеческой деятельности, например, экономической, является то, что они фактически не подвергаются старению. Так, в экономике и управлении данные должны постоянно обновляться. Срок жизни (т.е. актуальности) таких данных весьма короток и составляет в лучшем случае недели, дни, а иногда даже часы. Нельзя получать достоверную экономическую информацию на старых данных. В геологии же старые данные не обновляются, а пополняются новыми данными и затем совместно подвергаются новой обработке для получения более полной, более надежной и, иногда, качественно новой геологической информации.

Поэтому в геологоразведочной отрасли очень остро стоит вопрос как о сохранности ранее полученных геологических данных, так и технологиях сбора и доступа к ним. Отсутствие средств автоматизированного доступа к уже накопленным данным нередко оборачивается потерей части этих данных и неполнотой их обработки, т.е. недополучением полезной информации, и

может приводить иногда даже к дополнительным затратам ресурсов на их восстановление.

Выходом из создавшегося положения может служить разработка баз геологических данных, позволяющих автоматизировать с использованием компьютерных технологий процессы сбора, накопления, поддержания в актуальном состоянии, поиска по запросам нужных данных, составления готовых отчетов по этим запросам и подготовки найденных данных для дальнейшей обработки различными компьютерными прикладными программами (приложениями).

Все это в полной мере относится к геологическим данным о газоносности (метаноносности) угольных пластов и вмещающих их пород, особенно в условиях, когда метан угольных месторождений реально превращается из вредного ископаемого, существенно усложняющего условия разработки угольных пластов, в полезное ископаемое, являющееся новым источником энергии.

Основываясь на опыте разработки базы геологических данных разведки угольных месторождений на участке Южно-Донбасском № 12/1 в рамках автоматизированной системы обработки геологических данных при поисках и разведке угольных месторождений (АСОД-«Уголь»), реализованной еще в 80-х прошлого столетия на ЭВМ третьего поколения ЕС-1022 и создания на персональных ЭВМ базы геологических данных о физических и прочностных свойствах проб углевмещающих пород, в Донецком государственном региональном геологическом предприятии («ДонецкГРГП») ведутся активные работы по разработке комплекса баз геологических данных по газоносности угольных пластов и вмещающих пород.

Изучение газоносности угольных пластов и вмещающих пород на стадии геологоразведочных работ выполняется, в основном, тремя методами, а именно:

- опробованием угольных (иногда и породных) пластов керногазонаборниками;
- газовым каротажем бурящихся скважин (комплексный метод МГРИ);
- опробованием в скважинах выделенных угольных, породных и угольно-породных интервалов пластоиспытателями.

Каждый из этих методов имеет различную информационную ценность, достоверность, особенности использования и, естественно, различную оригинальную структуру получаемых с их помощью геологических данных. Поэтому, каждый из них требует разработки отдельных баз данных

К настоящему времени в основном разработана и уже находится в опытной эксплуатации система ввода и редактирования базы данных определений газоносности угольных пластов керногазонаборниками КА-61 [3]. В ней содержатся следующие сведения:

- место и время отбора углегазовой пробы и доставки ее в лабораторию;

- объективные показатели технологической однородности («представительности») анализируемой пробы;
- сведения о породах отобранного керна, их массе и их сухой беззольной массе;
- результаты технического анализа отбираемых углей (пород);
- объемы отобранного газа на различных этапах дегазации углегазовой пробы;
- термобарические условия дегазации углегазовой пробы;
- компонентный состав газа на всех этапах дегазации углегазовой пробы;
- данные об удельных содержаниях (куб. м на тонну сухой беззольной массы) компонентов газа, как по этапам дегазации, так и по пробе в целом, в т.ч. и для суммы углеводородных газов, основного предмета исследования;
- расчетные показатели доли «свободного» газа в пробе;
- результаты оценки технологической однородности («представительности») анализируемой пробы, как машинной по заданному алгоритму [2], так и субъективной специалистом-геологом и др.

Отличительной особенностью разрабатываемой базы данных является сложность ее структуры. Так, для каждой пробы допускается наличие любого количества слоев углей и пород в пробе, а также любого количества как отдельных порций («бутылок») газа в группе порций при термовакуумной дегазации пробы, так и количества таких групп порций в пробе. Этим самым структура базы данных получается плавающей по количеству значений показателей для каждой пробы, число которых может достигать 300 и более значений.

База данных лояльно относится к необходимости объединения объемов газа отдельных этапов дегазации пробы, что сплошь и рядом встречается на практике.

Ввод и редактирование данных имеет настолько сложную и разветвленную систему контроля правильности и непротиворечивости вводимых данных, что сводит к минимуму возникновения ошибок, как синтаксических, так и семантических. Этим самым гарантируется высокая надежность правильности введенных в базу данных. Более того, использование различных справочников символьных (текстовых) данных (названия экспедиций, участков, синонимии пластов, типов пород и др.) исключает полностью ввод таких данных посимвольно, а значит, все символьные данные имеют только правильные значения. При этом система допускает автоматизированное пополнение некоторых таких справочников (синонимии угольных пластов и наименований геологоразведочных участков) новыми значениями в процессе ввода данных.

Процесс ввода (редактирования) данных весьма демократичен, т.к. допускает неоднократное возвращение курсора к уже введенным значениям и их корректировке еще во время ввода данных для одной и той же пробы. Однако система тщательно следит за этими изменениями, постоянно «подска-

зывает» пользователю о необходимости корректировки других взаимосвязанных с измененными значениями данных и не позволяет пользователю записать в базу данных не полностью введенные (откорректированные) данные.

Ввод в базу данных минимизирован, все расчетные операции выполняются компьютером. База данных выполняет функции автоматизированных рабочих мест инженера-лаборанта и геолога по камеральной обработке данных.

Система ввода данных базы данных работает в среде MS DOS на самых простейших моделях компьютеров типа IBM PC/AT, однако система запросов к ней и составления отчетов по результатам запросов реализуется в среде Windows-95 (97, NT,...), например, с помощью СУБД MS Access.

База данных сопровождается рядом сервисных программ по автоматизации учета объемов введенных данных, индексирования, копирования и восстановления базы данных.

К настоящему времени в базе данных находятся данные более чем 3,5 тыс. углегазовых проб. Процесс наполнения баз данных продолжается.

Начата разработка базы геологических данных по газоносности, получаемых с помощью комплексного метода МГРИ (КМ МГРИ, газового каротажа).

В отличие от дискретного углегазового опробования пластов керногазонаборниками, газовый каротаж скважин проводится непрерывно в процессе бурения скважины и при необходимости с его помощью может быть оценена газоносность любого пробуренного интервала пород.

На практике геологи получают от исполнителей каротажа специальное текстовое заключение с результатами каротажа скважины в уже обработанном виде, с прилагаемой непрерывной аналоговой «диаграммой...» каротажа. Поэтому эта база данных не выполняет функций автоматизированного рабочего места.

Основные результаты содержат количественные оценки газоносности выделенных угольных и породных пластов (интервалов пород) в различных единицах измерения со значениями соответствующих показателей этих интервалов (синонимика пластов, литология пород, глубина залегания, мощности, компонентный состав газа по керну и в растворе, технические характеристики процесса бурения и др.). Эти данные в основном дополняют (или пополняют) данные углегазового опробования пластов керногазонаборниками, хотя между ними наблюдаются в среднем существенные различия (до 15 %) [1].

Здесь же приводятся данные с оценками физических свойств (истинной плотности, пористости и проницаемости) подряд следующих интервалов пород (и угольных пластов) скважины

Отдельный интерес представляют данные о газонасыщенности углеводородными газами проб бурового раствора, отобранных в процессе бурения скважины вдоль всего ее разреза, а также фоновые содержания этих газов на различных глубинах. Эти данные служат дополнительным источником гео-

логической информации об углеводородонасыщенности пород вдоль всего разреза скважины.

Данные всех трех групп данных практически не согласованы по глубине скважины и требуют разработки независимых форм ввода данных, систем контроля правильности и непротиворечивости данных.

Наибольшую сложность представляет разработка базы данных результатов опробования пластов (интервалов пород) пластоиспытателем (комплексом измерительных инструментов) КИИ-65.

В основном по значениям показаний газового счетчика, дебитов флюида, кривой восстановления давления и ряда других параметров испытания определяется большое количество различных фильтрационных показателей, характеризующих процесс притока флюида (газа, воды, газа с водой) из опробованного интервала с оценкой термобарических условий нахождения флюида в ненарушенном состоянии.

Как и база определений газоносности угольных пластов керногазонаборниками КА-61, эта база данных еще в большей мере будет выполнять функции автоматизированного рабочего места геолога по интерпретации результатов пластоиспытаний. Более того, предусматривается возможность выдавать результаты обработки данных пластоиспытаний в виде традиционного заключения геологов на бумажных носителях (т.е. в виде регламентного отчета).

Обе новые базы данных предполагается разрабатывать в среде операционной системы Windows-95 (97, NT,...) на языке Delphi в комплексе с СУБД MS Access.

С разработкой вышеупомянутых баз данных практически будет создана основа информационной базы изучения газоносности угольных пластов и вмещающих пород.

Однако, основные геологические сведения о разведываемых полезных ископаемых сосредоточены в первичных геологических документах «дел» скважин. Поэтому сейчас составляется проект разработки базы геологических данных поисков и разведки угольных месторождений буровыми скважинами. Реализация этого сложнейшего проекта позволит создать единое геологическое информационное обеспечение геологоразведочных работ на уголь, доступ к которому будет максимально автоматизирован.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косенко Б.М., Литвин А.К., Пустовойт В.П., Циммер Н.А. Результаты сравнения определений метаноносности угольных пластов керногазонаборником КА-61 и комплексным методом МГРИ //Геологический журнал. – 1971. – т. XXXI, вып. 2. – С. 110 – 112.
2. Пустовойт В.П. О технологической однородности значений метаноносности угольного пласта, определяемых с помощью керногазонаборника КА-61 //Уголь Украины. – 1981. № 4. –С. 41 – 42.

3. Пустовойт В.П., Кузнецова Л.М. Автоматизированное рабочее место и базы данных по метаноносности угольных пластов в Донбассе //Геотехническая механика. Межведомственный сборник научных трудов, вып. 17. Киев-Днепропетровск, 2000. — С. 137 — 140.

УДК 622.834.

М.С. Четверик, Е.В. Андрощук,  
ИГТМ НАН Украины

### **ВЛИЯНИЕ СДВИЖЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ТОЛЩИ НА ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ**

*Розвинута теорія зсування геологічної товщі гірських порід циклічно, блоками при підземному вийманні вугілля. Вона дозволяє пояснити циклічне та поступове накопичення метану в очисному вибої при невеликій швидкості його переміщення. Показано, що якщо час розповсюдження деформацій розтягнення від поверхні до очисного вибою менший, чим час переміщення вибою під блоком, який зсувається, то зона деформацій розтягнення деякий час знаходиться над виробленим простором.*

### **THE INFLUENCE OF THE GEOLOGICAL SEAM SLIDE ON THE GAS EMISSION**

*The theory of the cyclic, in blocks, slide of geological rock seam during excavation of the coal is described. The theory allows explaining a cyclic and progressive accumulation of methane in a breakage face when the speed of movement is not high. It demonstrates that if the time of distribution of a tensile deformation from a surface to a breakage face is less than the time of travel of the face under the sliding block, then zone of tensile deformation will be above mined space during a certain period of time.*

Процессы газоводовыделения при подземной выемке угля глубоко изучены непосредственно при работе очистных забоев. Однако, они не рассматриваются во взаимосвязи со сдвижением всей газоводонасыщенной геологической толщи. Детальное рассмотрение этого вопроса усложняется тем, что в настоящее время недостаточно изучена взаимосвязь параметров сдвижения земной поверхности и скорости подвигания очистной выемки. В то же время сдвигающаяся геологическая толща оказывает существенное влияние на загазованность и обводненность забоев, на повышенное оседание земной поверхности.

В результате выемки угля при перемещении очистного забоя подработанная геологическая толща теряет свое равновесное положение /1,4/. Вода и газ, которые находятся в горном массиве, воспринимают геостатическое дав-