

А.Н. Павлов, М.Ф. Мохнач

**ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СТРУКТУРЕ
ТЕХНОСФЕРЫ**

A.N. Pavlov, M. F. Mokhnach

**THE TECHNOGENIC DEPOSITS IN THE STRUCTURE
OF THE TECHNOSPHERE**

Даётся понятие техногенного месторождения, его параметрическая характеристика в широком аспекте признаков, рассмотрено два примера отрицательного и положительного решения. Сделаны предложения по составлению банка данных техногенных месторождений России.

Giving the parametric characteristics of the technogenic deposits in their broad aspect the authors develop the concept of these deposits, consider two examples of the negative and positive decision of the problem. Some suggestions are proposed for drawing up the data bank for technogenic deposits.

1. Концептуальные положения

Техногенез и техносфера. Явление техногенеза легче всего осознать через понятие «товар». Человеческая деятельность направлена на производство товаров. От заводов и фабрик до хлеба и соли и т.д. Всё это создается не просто для того, чтобы человек мог существовать как биологический вид, но и для того, чтобы обеспечить высокий комфорт этой жизни. Именно поэтому, чтобы отличить продукты, создаваемые природой, от продуктов, создаваемых человеком проще говорить не о продуктах производства, а о товаре.

Но товар нельзя создать без сырья и энергоресурсов. И то, и другое человек берёт у природы и в основном в той её части, которая называется средой обитания.

Если попытаться дать определение техногенеза, то оно может (как вариант) выглядеть следующим образом: *техногенез – это процесс производства товаров.*

Современное человечество как единый планетарный организм существует и развивается благодаря техногенезу и вместе с ним. Но техногенез как важнейший рычаг развития человечества способен привести и к его гибели. Техногенез уже сформировал новую и в целом антиприродную оболочку Земли – *техносферу.*

Это исключительно сложная оболочка, находящаяся между человеком и природой. И она разделяет человека и природу и по мере своего развития все больше и больше отдаляет их друг от друга. *Техносфера* и формирующий ее *техногенез* являются первопричиной всех экологических проблем.

Техносфера – это «живая» структура. Она состоит из бесчисленного множества ячеек самого разного характера и назначения. Её элементы взаимодействуют между собой, формируя через такое взаимодействие целостность техносферы. Это клетки раковой опухоли Земли.

Техногенные месторождения. В 90-е годы только ушедшего XX века в России возник большой интерес к отходам горных и промышленных производств как новому виду месторождений полезных ископаемых, получивших название техногенных. В качестве потенциальных техногенных месторождений (ТМ) обычно рассматриваются скопления твердых и жидких отходов различного рода производств, представляющих интерес как источники вторсырья или как прямая товарная продукция.

Примером таких объектов могут служить хвостохранилища обогатительных фабрик, отвалы горных, металлургических и строительных предприятий, шламонакопители, пруды-отстойники, подземные скопления нефтепродуктов в местах их систематических утечек, замытые на дне рек и водоемов крупные массы лесакругляка, образованные при молевом лесосплаве и т.д.

На действующих предприятиях в структуру ТМ также могут быть включены так называемые текущие отходы, т.е. отходы, регулярно сбрасываемые или складированные в процессе производства (выбросы пульпы, продукты очистки фильтров, свежие клинкеры и т.п.). Это постоянно восполняемая часть ТМ.

Однако не всякие скопления отходов являются техногенными месторождениями. В соответствии с моими разработками (Павлова, 1990 – 94 гг.) для получения такого статуса они должны отвечать следующим требованиям:

1. Представлять коммерческий интерес.
 2. Иметь рынок для прямой или опосредованной продажи.
 3. При необходимости вовлечения во вторичную переработку опираться на экологически чистые технологии.
 4. Давать прибыль либо при их простой отработке как источника вторичного сырья, либо с учетом последующего получения из них различных видов товарной продукции.
 5. Иметь возможности технической реализации пунктов 2, 3, 4.
- Проиллюстрируем этот подход на конкретном примере.

На Карельском перешейке Ленинградской области функционирует Акционерное предприятие «Гранит» (в прошлом ПО «Гранит»). Оно разрабатывает несколько месторождений строительного гранита, производя из него, в основном, щебёнку, пользующуюся большим спросом в России и за рубежом. Отходом этого производства является так называемый отсев, представляющий собой технический песок с верхней границей размера 5 мм. Часть отсева складирова-

на и складировается в виде сухих отвалов, часть в виде пульпы подавалась в небольшое озеро, которое к началу 90-х годов прошлого века было замкнуто полностью. Лежалые запасы отсева достаточно велики, текущее их производство в 1992 г. составляло около 1 млн м³/год. Не обогащенный отсев содержит около 12% пыли. Простое экологически чистое обогащение количество пыли уменьшает до 6%. Мелкие фракции существенно обогащены кварцем. Маркетинговые проработки показали следующее:

1. Отсев представляет коммерческий интерес, т.е. может быть продан как в обогащённом виде, так и необогащённом варианте.

2. Существует несколько потенциальных покупателей, готовых приобрести отсев как строительное сырьё и как сырьё для изготовления стекла. Экспериментальные плавки стекла дали положительный результат.

3. Процесс обогащения отсева экологически чистый. Технология получения стекла отвечает современным экологическим требованиям.

4. Экономические подсчёты показали рентабельность отработки лежащих и текущих запасов отсева.

И вот здесь следует сделать небольшую паузу. Казалось бы, все основные требования, которые были сформулированы для категории техногенного месторождения, выполнены и отсева АП «Гранит» могут быть названы техногенным месторождением. Однако при вполне благоприятной конъюнктуре по пунктам 1–4 отсева находятся на месте и не используются как товар. Причина кроется в п. 5 наших требований. Реальная ситуация с запасами отсева при желании АП «Гранит» продать их складывается следующим образом:

С одной стороны:

- отработка складированных отходов не представляет технических трудностей. У АП «Гранит» существует проект отработки засыпанного озера и есть подрядчик по реализации этого проекта.

- обогащение отсева имеет экологически чистую и отработанную технологию, которая может быть приведена в действие в течение 1–2 месяцев.

С другой стороны,

- транспортные трудности оказались непреодолимыми из-за перегруженности железнодорожной ветки п. Кузнечное – Санкт-Петербург, имеющей всего одну колею. Автотранспортные перевозки делают не рентабельным любой вариант продажи. Водная транспортировка по Ладожскому озеру и р. Неве создаёт проблему вторичного складирования.

- строительство даже небольшого стекольного завода на месте, т.е. на территории АП «Гранит» оказалось невозможным из-за нехватки площадей, недостаточности энергетического обеспечения, а также свободной рабочей силы.

Таким образом, эксплуатация отходов производства как техногенного месторождения в ближайшей перспективе оказалась технически не реализованной и в соответствии с заданными требованиями эти отходы не являются техногенным месторождением.

2. Параметризация понятия техногенного месторождения

Понятие техногенного месторождения можно определить пятью требованиями, имея в виду ответ «да» на каждое из них. Однако, чтобы ответить «да» или «нет», необходимо владеть соответствующей информацией. Такая конкретная информация о конкретных отходах, складированных и текущих, есть ничто иное, как параметры потенциального техногенного месторождения, а процедура их получения может быть названа параметризацией.

В соответствии с пятью сформулированными требованиями разделим все параметры на пять информационных блоков.

Первое требование коммерческого интереса представим в виде блока I – начальная информация. Второе, связанное с рынком, обозначим блоком M – маркетинговая информация. Третье, ориентированное на технологии переработки, индексируем как T – технологическая информация. Четвертый блок можно назвать литерой P – производство и продажа продукта. Пятый блок предлагается назвать R – реализация требований (см. рис.1):



Рис. 1. Общая параметрическая схема техногенного месторождения

Стрелки показывают последовательность изучения объекта. Получение отрицательного результата по любому блоку делает отрицательным итоговое решение (S). S – это приговор: являются данные отходы техногенным месторождением или нет.

Блок I (см. рис. 2).

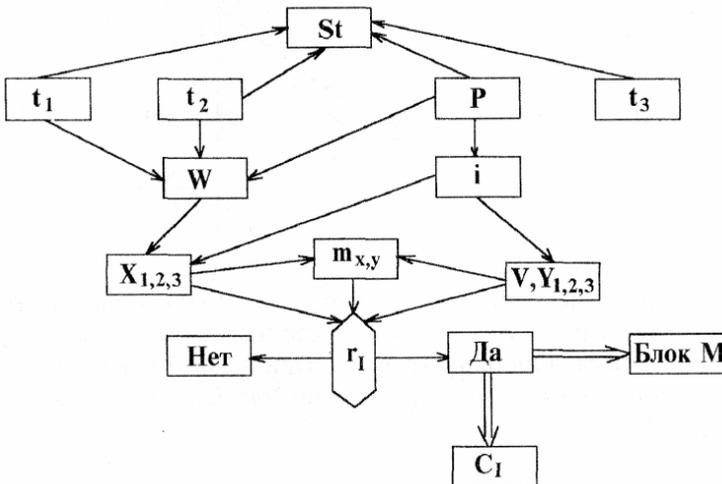


Рис. 2. Структурная схема блока начальной информации (I)

1. Топографическая карта объекта (хвостохранилища, отвала, шламоохранилища и т.д. – t_1).
2. Топографическая основа первичной площади, впоследствии занятой отходами – t_2
3. Данные по технологии складирования (пульпопроводы, автотранспортный сброс, использование бульдозеров и т.д.) – t_3 .
4. Схема производства: сырье, поступающее на предприятие (объемы, вещественная характеристика), технология переработки, расчетно-балансовый состав и объем отходов – P .
5. Химический, минералогический и механический состав лежалых отходов – $X_{1,2,3}$
6. Структурные особенности складированного массива (в виде послонных планов, разрезов и т.п.) – St .
7. Характеристика текучих отходов: объем, состав – $V, Y_{1,2,3}$.
8. Оценочные характеристики: объем лежалых отходов (W), интенсивность получения текучих отходов (i), полезные ингредиенты и их масса (запасы) – m .
9. Общая стоимость информации по блоку – (C_i) складывается из покупки информации у владельца отходов, из стоимости разведочных работ (бурения, шурфования, канав и т.п., лабораторных аналитических определений и др.), обработки материалов, получения оценочных характеристик и т.п.
10. r_1 – принятие решения по блоку I. В случае отрицательного ответа «нет» общий приговор S тоже отрицательный: данные отходы не могут рассматриваться как техногенное месторождение. В случае положительного ответа «да» оценить стоимость информации C_i и переходить к блоку М – маркетинг.

Блок М (см. рис.3).

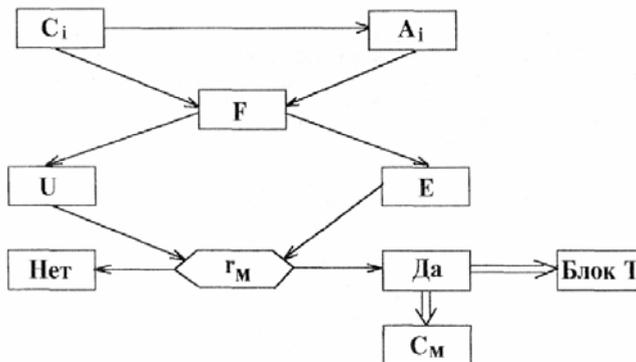


Рис. 3. Общая структура блока маркетинговой информации (М)

1. Цены на те виды товаров, которые могут быть получены из данных отходов – $C_{1,2,3,...n}$. Например, цена на отходы в целом, цена на медный, серебряный или какой-то другой концентрат, который может быть получен из

данных отходов; цены на новые отходы (хвосты, клинкеры и т.п.), которые получаются при обогащении или переработке отходов; цена на сырую медь или другой металл, полученный из сбрасываемых или складированных водных растворов, и т.д.

2. Конкретные покупатели данных отходов или потенциально получаемой из них продукции. Адрес, условия поставок, оплаты и другие – A_1, A_2, A_3, \dots, n .

3. Возможные инвесторы или кредиторы. Условия финансирования схемы переработки и продажи: владелец отходов – производство – покупатель – F .

4. Юридическое обеспечение пункта 3 – U .

5. Экологический, социальный и политический эффекты эксплуатации данного потенциального техногенного месторождения – E .

6. g_m – принятие решения по блоку M . При отрицательном решении общий приговор S также становится отрицательным и процедура исследования общей параметрической схемы (рис.1) может быть прекращена. При положительном решении g_m следует оценить стоимость информации по блоку C_m и переходить к следующему блоку T .

Блок Т (см. рис.4).

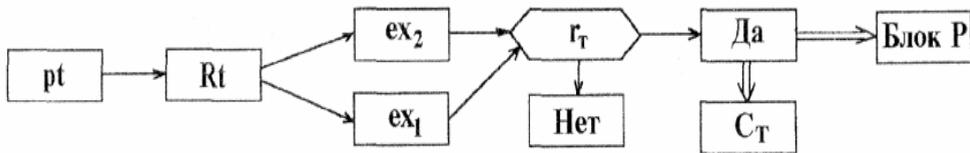


Рис.4. Общая структура блока технологической информации (Т)

1. Результаты патентного поиска технологий, которые могут служить аналогами для технологий обогащения и/или переработки данных отходов – pt . (Известно, что технологии не могут тиражироваться в чистом виде. Все месторождения, и техногенные в том числе, индивидуальны).

2. Научно-производственная структура (лаборатория, институт, фирма и т.п.), готовая и способная разработать систему безотходных и экологически чистых технологий по переработке данных отходов с превращением их в те или иные товары, пользующиеся спросом в блоке M – Rt .

3. Экспертные структуры, осуществляющие контроль за качеством технологий переработки отходов, в том числе за их экологической чистотой – ex_1 .

4. Экспертно-хозяйственные структуры, осуществляющие проверку возможностей реализации разрабатываемых технологий (степень дефицита и стоимость химических реагентов, стандартности планируемого оборудования и т.д.) – ex_2 .

5. g_T – принятие решения по блоку T . Так же как и ранее для других блоков при отрицательном решении общая оценка S становится отрицательной и исследования общей параметрической схемы прекращаются. При g_T положительном (да) оценивается стоимость всего блока C_T и переходят к блоку P .

Блок Р (см. рис. 5)

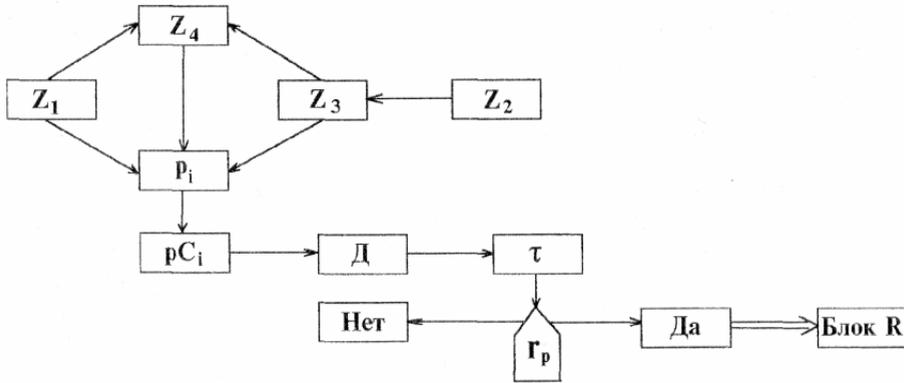


Рис. 5. Общая структура блока производства и продажи продуктов (Р)

1. Эксплуатационные затраты на введение дополнительных звеньев в производственную цепочку существующего производства – Z_1 . Например, при производстве огнеупоров из дунитов по специально разработанной технологии на одном из объектов можно «вытягивать» платину из основного сырья, в результате чего этот элемент не попадет в отходы.

2. Создание нового производства по превращению отходов в те или иные виды товаров: концентрат, металл, изделия – Z_2 .

3. Эксплуатационные затраты нового производства – Z_3 .

4. Транспортные расходы по перевозке товарной продукции покупателю – Z_4 .

5. Общее количество произведенных товаров разного ассортимента – p_i .

6. Общая стоимость этих товаров – pC_i .

7. Годовая прибыль – D .

8. Срок окупаемости затрат (с учетом затрат по всем предшествующим блокам) – τ .

9. Γ_p – принятие решения по блоку, ориентированное по годовой прибыли и сроку окупаемости всех вложенных средств.

Блок R (см. рис. 6).

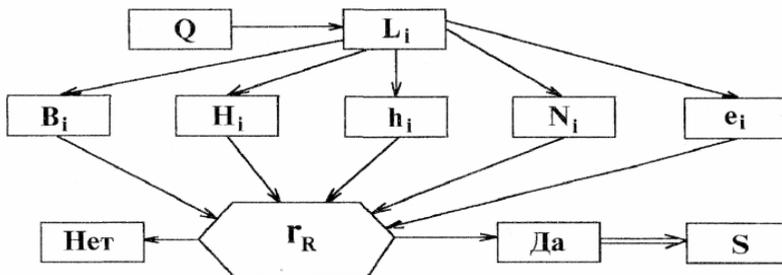


Рис. 6. Общая структура блока реализации требований (R)

1. Возможности создания технологий по переработке отходов: возможности современной науки, наличие или отсутствие квалифицированного подрядчика, возможности приобретения патента и т.д. – Q_i .

2. Возможности организации производства по переработке отходов на основе новых или реформированных технологий (по площадям, месту, материалам, затратам, специалистам и т.д.) – L_i .

3. Транспортные возможности – N_i .

4. Юридические возможности (эмбарго, таможня и т.п.) – V_i .

5. Возможности по рабочей силе – H_j .

6. Возможности по энергообеспечению – h_i .

7. Прочие трудности – e_i .

8. r_R – принятие решения по блоку R. Оно же является окончательным решением по отходам как техногенному месторождению – S, поскольку положительное или отрицательное решение r_R как и сам анализ блока R невозможны без работы по всей информационной цепочке.

На наш взгляд, предлагаемая схема параметризации техногенных месторождений обладает очень важным качеством пластичности, которое состоит в том, что в цепочке информационных блоков остановку можно сделать на любом звене, не подвергая переделу саму идеологию понятия техногенного месторождения, которое как бы максимизировано. Например, в случае упрощения требований, скажем ограничение их только коммерческой конъюнктурой, цепочка прерывается на первом блоке I.

Очевидно, что работа с такой структурой и общим банком данных для нее существенно упростится. Структура и банк станут богаче по количеству попадающих в него объектов, но пострадает качественно. Ужесточая требования через увеличение числа информационных блоков, мы, наоборот, обедняем структуру и банк числом техногенных месторождений, но усиливаем качество банка, повышая интерес к нему потребителя и вероятность реализации покупаемой им информации.

Здесь действует классический закон: за все надо платить. В нашем случае это выглядит так: простые требования → дешевая и относительно быстрая работа по созданию банка → многочисленность техногенных месторождений, попавших в него → низкое качество (недостаток) информации → низкая вероятность практической реализации многих месторождений. Очевидно, что при неудачах покупателя, поверившему такому банку и купившему дешевую информацию, рейтинг банка быстро упадет и банк перестанет быть хорошим товаром.

Максимизация требований к понятию техногенного месторождения меняет ситуацию на обратную. В банке будет меньше техногенных месторождений, но их качество улучшится, и вероятность практической реализации возрастет. Повышение качества банка поднимет стоимость его информации и интерес к ней со стороны покупателей.

Таким образом, понятие техногенного месторождения является «текучим», т.е. имеет свою неопределенность и зависит от того, что мы хотим получить на выходе. Руководители административного бизнеса должны решать сами, какой банк техногенных месторождений они хотят делать: дешевый или дорогой.

3. Пример работы с системной структурой ТМ

В качестве иллюстрации работы над понятием техногенного месторождения можно привести основные результаты исследований отходов Беловского цинкового завода, расположенного в г. Белове Кемеровской области.

Отметим, что для получения информации, достаточной для принятия итогового решения, было израсходовано 640 тыс. руб. частного капитала (в ценах 1991 г.) и затрачено 2 года напряженного труда довольно большой группы специалистов различного профиля. Работы проводились Товариществом с ограниченной ответственностью «ЭКЕ», которое практикует в данной области. Ниже приводится частная информация ТОО «ЭКЕ» с разрешения владельцев.

Вернемся к нашим информационным блокам (см. раздел 2).

Блок I.

t_1 – топографическая карта отвалов Беловского цинкового завода (БЦЗ) масштаба 1 : 500 с горизонталями через 5 м, производства 1976 г. На ней показаны места складирования клинкеров, раймовки и заводского мусора. Карта информационно устарела, но все же позволяет получить представление о сложном характере рельефа отвалов, что важно при проектировании горных работ и разработке отвалов.

t_2 – топографическая основа «чистой» территории, использованной под отвалы клинкера не сохранилась. Но она оказалась и не нужной, поскольку запасы клинкеров были оценены по графику складирования и на основе производственного режима БЦЗ.

t_3 – складирование проводилось по ж/д путям с платформ при последующем распределении отходов по площади бульдозером.

p – масса клинкеров в отвалах оценивается заводом приблизительно в 700 тыс. т.

Химический состав свежего клинкера, % вес (на 1992 г.)

SiO ₂	S	C	Fe	Cu	Zn	Pb	Ag
21,4	2,8	5,3	12,7	4,3	0,2	0,9	0,023

(проба из цеха в отвалах у печи).

Схема производства для случая БЦЗ не нужна. Источники сырья постоянно менялись, хотя в основе лежали руды, разрабатываемые Салаирским ГОКом.

X – отвалы клинкеров разбуривались мелкими скважинами до глубин 4–6 м. Бурение проводилось мотобуром до зоны цементации (4–6 м), войти в которую шнековый инструмент не смог.

Количество скважин – 10. Опробование поинтервальное (средние пробы с одного погонного метра). Температура на границе зоны цементации оценивалась по нагреву бурового инструмента, оставленного на забое на 12 ч: ~200°C. В отвалах из трещин идет постоянно горячий пар.

Химический состав проб лежащих клинкеров, % вес. Июнь 1991 г. (44 пробы)

	Cu	Fe	Zn	Pb	Ag, г/т
Средне	0,75	12,7	0,42	0,082	139
min	0,04	1,2	0,04	0,010	20
max	2,03	20,8	0,93	0,240	215
Дисперсия	0,34	8,7	0,04	0,004	1726
Коэф.	0,46	0,7	0,09	0,490	12

Минералогический состав лежащих клинкеров исследовался фрагментарно при технологических проработках.

st – структурные особенности складированного массива были изучены при оценочном бурении. Установлена двухслойность структуры:

- до глубин 3–6 м зона активного выщелачивания;
- от 3–6 м до подошвы – зона цементации, в которой можно ожидать скопления самородной меди, куприта и продуктов гидролиза.

В полостях и трещинах отвалов возможно формирование коломорфного малахита.

Процессы, протекающие в массиве отвалов и определившие его минералогическую структуру, теоретически исследовались по известным схемам академика С.С.Смирнова.

У подножия отвалов на наиболее низких отметках функционирует несколько горячих источников с ориентировочным суммарным дебитом около 10 л/с. Температура воды в них приблизительно 40°C, по цвету вода представляет собой слабый раствор медного купороса. Железные предметы, помещенные в эти водотоки, через несколько минут покрываются чистой медью. Аморфные скопления красной меди встречаются в теневых зонах этих потоков.

Результаты химического анализа вытекающих из отвалов вод, г/л:

$$\begin{array}{ccc} \text{Cu} & \text{Fe} & \text{Zn} \\ 0,21-0,23 & 0,0026-0,0083 & 0,3-0,52 \end{array}$$

$$\text{pH} = 3,78-3,81$$

$$\text{Eh} = +(412-472)\text{mV}$$

Исследовалась идея получения из этих вод меди, искусственного малахита и раствора для опрыскивания деревьев. Экономические оценки дали положительный результат.

V, Y – характеристика текучих отходов в случае БЦЗ не нужна, в связи с тем, что из-за трудностей с сырьем завод переходит на изготовление цинкового порошка из металлического цинка, поступающего со стороны.

m – в качестве полезных ингредиентов отвалов могут рассматриваться Cu, Ag, Au, и Fe при условии разработки технологий обогащения и переработки (по заключению специалистов обогатителей и металлургов). Запасы их легко подсчитываются на основе имеющейся информации.

r_l – отвалы клинкеров на БЦЗ представляют коммерческий интерес. Стоимость информации по блоку I оценивается ее владельцем ТОО «ЭКЕ» приблизительно в 180 тыс. руб. (в ценах 1991 г.).

Блок М

C – в качестве базовых брались средние мировые цены (на медь, серебро, золото, малахитовое сырье для изготовления красителей, медный купорос).

A – в качестве конкретных покупателей рассматривались государственные структуры. В России (Урал) и ближнее зарубежье (ряд предприятий Казахстана). Условия поставок и взаимных расчетов были согласованы и закреплены соответствующими документами.

F – в качестве инвесторов выступили две частные фирмы, финансировавшие разведочно-оценочные и маркетинговые работы, а также технологические исследования. Были подготовлены документы для создания акционерного предприятия по переработке отходов, вначале только клинкеров БЦЗ, а позже в технологическую и производственно-коммерческую цепочку были включены шламы доменного уноса КМК (~1,5 млн тонн в шламохранилище).

U – юридическое обеспечение основано на документах акционерного предприятия (БЦЗ – КМК – ТОО «ЭКЕ» – инвесторы), опирающихся на существующее законодательство.

E – эколого-социальный эффект основан на существенном улучшении состояния окружающей среды в городах Белово и Кузнецк. Политический эффект – создание положительного прецедента вложения капитала в экологическое предприятие с получением коммерческой прибыли. Общая оценка по блоку *r_m* положительная. Стоимость информации по блоку М составляет приблизительно 40 тыс. руб. (в ценах 1991 г.). Расходы пошли в основном на командировки, телефонные переговоры, оплату факсов, подготовку документов, юридические консультации и т.д.

Блок Т.

pt – патентный поиск не потребовался, поскольку металлурги и обогатители, принимавшие участие в работах ТОО «ЭКЕ», обладали достаточно большим опытом технологических исследований по отходам подобного типа.

Rt – технологии поэтапного обогащения клинкеров БЦЗ до товарных концентратов различного уровня, а также технология получения железистых пигментов были разработаны обогатителями и металлургами Санкт-Петербургского горного института вместе со специалистами МНТК «Механобр» и института «Гипроникель». Технологиями владеет ТОО «ЭКЕ».

ex_1, ex_2 – контроль за качеством технологий и их экологической чистотой проводили специалисты этих же структур, а также работники БЦЗ, КМК, Абагурской обогатительной фабрики и экологические службы Кузбасса.

Решение по блоку r_T положительное. Затраты на него (C_T) составила 220 тыс.руб. (в ценах 1991 г.). В основном они состояли из оплаты технологических проб, их транспортировки в Санкт-Петербург, финансирования экспериментов и аналитических работ.

Блок Р.

Z_1 – клинкеры проходят термообработку в вельцпечи на территории БЦЗ. Дальнейшее их обогащение проходит на Абагурской обогатительной фабрике. При этом транспортные расходы минимизируются.

Z_2, Z_3 , – создание нового производства не требуется.

Z_4 – концентрат цветных металлов, полученный из клинкеров, поступает покупателю на Средний Урал.

P_1 – производительность одной вельцпечи на БЦЗ позволяет ориентироваться на годовую переработку 50 тыс. тонн клинкеров. Общие запасы цветных металлов в клинкерах оценены в 5350 тонн.

PC_1 – их общая планируемая стоимость составит около 30 млн. долл.

D – ТОО «ЭКЕ» по планируемой годовой прибыли информацию не дало.

τ – срок окупаемости начальных затрат, обеспечивающий введение в строй всех производственных узлов по переработке клинкеров оценивается сроком 4–6 месяцев.

Общая оценка по блоку r_p положительная. Расходы по созданию этого блока вошли в стоимость блоков M и T .

Блок R.

Возможности реализации блока R существуют и могут оцениваться положительно по всем показателям. Тем не менее, они были улучшены за счет вовлечения в общую схему переработки отходов БЦЗ шламов доменного уноса КМК, которые БЦЗ рассматривает как дополнительное сырье для цинкового производства,

Эту сырьевую идею ранее нельзя было реализовать из-за высокой стоимости процесса комкования шламов – процедуры, без которой их транспортировка невозможна.

Однако, предложенное ТОО «ЭКЕ» вовлечение этих шламов в передел с получением на выходе железистых пигментов принципиально изменило ситуацию. Их вовлечение в общую схему подняло суммарную стоимость получаемых цветных металлов почти до 112 млн. долл., а железистых пигментов – до 331 млн. долл.

Дополнительные начальные затраты, появившиеся при этом, хотя и увеличили общий срок окупаемости производства по переработке отходов до 2,9 лет, все же оказались выгодными.

Полная информация по блоку R, с которой ТОО «ЭКЕ» разрешило автору познакомиться, показывает, что общее решение по нему может быть положительным.

Таким образом, знакомство с полной информацией по исследованию клинкеров Беловского цинкового завода показало:

- отвалы клинкеров – это техногенное месторождение меди, серебра, попутного золота и железа, пригодного для производства дорогостоящих железистых пигментов;

- научный, производственно-коммерческий, юридический и финансовый анализ возможностей переработки клинкеров БЦЗ показал, что при одновременной и комплексной схеме производства в регионе появляется новое техногенное месторождение – шламы доменного уноса КМК.

4. Базовые требования к банку данных по техногенным месторождениям

Предложенная и проиллюстрированная на примере отвалов Беловского цинкового завода схема информационных блоков является весьма упрощенной. Специалист по каждому блоку сумеет найти еще дополнительные многочисленные составляющие для любой информационной ячейки. Наверное, он сможет и изменить количество ячеек, дополнив или объединив их, скорректировать связи между ними и т.д. *Но это не изменит основу всей структуры, что говорит о ее внутренней устойчивости* – качестве, которым должен обладать банк данных.

Составляющие информационных ячеек будут самыми разными: слова, цифры, схемы, карты, графики, рисунки, фотоматериалы и т.п. Одна часть информации окажется безразмерной, другая будет иметь размерности и снова разные: проценты, килограммы, секунды, метры, рубли, доллары и т.д. Помимо размерностей и формы информация будет иметь и разные шкалы измерений: *номинальные, иерархические, интервальные, отношений*. Как известно, шкалы измерений, будучи продуктом способа наблюдений, определяют тип анализа информации, т.е. правила и процедуры работы с ней.

Таким образом, чтобы банк составить и потом пользоваться им, необходимо найти определенные принципы кодирования, шифрования и дешифрования исходных данных.

Кроме того, как и в случае разработки понятия техногенного месторождения, необходимо определить, какой банк данных мы хотим иметь, какими функциями он должен быть наделен, иными словами, что наш банк должен уметь делать? Очевидно, что, если структура банка и информационная структура понятия техногенного месторождения не могут не совпадать, то требования к банку как постоянно-действующей информационной структуре будут не адекватны требованиям к информационной структуре техногенного месторождения. Такой статус банка мы определили потому, что считаем очевидным его

прогнозно-управленческое назначение и не рассматриваем его как обычный каталог. Это не распределитель «кредитов», это организующая структура, с помощью которой можно не только модернизировать сырьевую базу России, но и принципиально улучшить экологическую ситуацию в техногенно-перегруженных регионах путем переработки отходов в новые товары. Банк призван сделать управление экологической ситуацией не просто рентабельным, а высоко прибыльным делом. Для выполнения таких функций банк должен обладать следующими качествами:

1. Иметь информационную структуру, адекватную максимизированной параметрической структуре понятия техногенного месторождения.

2. Хранить информацию по автономному принципу в достаточно дифференцированном виде (не только на уровне отдельных ячеек информационных блоков, но и на уровне отдельных признаков и качеств).

3. Выдавать информацию по требованию в различном виде. Например, топографическая основа хвостохранилища или отвалов должна выдаваться потребителю не только в цифровом виде $Z(X,Y)$, но и в виде карты. Очевидно, что для этого в структуру банка должны быть введены программы типа «Serface».

4. Архивные возможности банка должны быть достаточно велики. Во всяком случае, они должны либо превосходить максимизированный объем параметрической структуры понятия техногенного месторождения, либо необходимо предусмотреть возможности увеличения этого максимума.

Сегодня трудно назвать цифру числа техногенных месторождений, которые могли бы войти в банк. Но следует иметь в виду, что для получения прогнозных рекомендаций в ряде случаев потребуется работа не с отдельным объектом и даже не с региональной информацией, а с информацией по всей территории России.

5. В структуру банка должны входить программы по обработке исходной информации, попадающей в ячейки банка, с помощью оператора: программы по статистической обработке данных, по оценке запасов, построению трендовых поверхностей, оценке экологической опасности отходов и т.д.

6. Для банка следует предусмотреть возможность введения в его структуру специализированных и нестандартных программ, связанных, скажем, с моделированием отдельных процессов, происходящих или происходивших в теле месторождения, проведением численных технологических экспериментов, исследованием экономических и производственных вариантов по разработке месторождений и переработке отходов и т.д.

7. Банк, работая в диалоговом режиме с оператором, должен уметь самостоятельно принимать решения о перспективности отдельных объектов, регионов и территорий, приспособливать эти решения для меняющихся критериев и ситуаций. Например, оценивать вариант автономного производства или различных комплексов и систем из многих предприятий, финансовых структур, коммерческих и транспортных фирм и т.п.

Очевидно, что все требования трудно не только перечислить, но и предусмотреть. Поэтому идеология построения банка должна быть ориентирована на долгосрочную и постоянно действующую программу. Нужно создавать не каталог, не хранилище, не кадастр под названием банк, а именно

БАНК – постоянно действующую организующую информационную структуру научного, промышленно-коммерческого и финансового толка.

Это должны быть постоянно-функционирующие службы: «Банк техногенных месторождений России».

Создать государственную или независимую коммерческую службу «Банк техногенных месторождений России» – вот, на наш взгляд, задача руководителей административного бизнеса в экологии, связанного с техногенными месторождениями