

**С.А. Полковников,\***

*научный сотрудник филиала ИЭП НАН Украины  
при ЛНПУ имени Тараса Шевченко,  
г. Луганск*

## **МИНИ-ШАХТЫ — СТАРТОВАЯ ПЛОЩАДКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

### **Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важнейшими научными или практическими задачами**

Одним из непредсказуемых результатов структурной перестройки экономики Украины стала пиратская добыча угля в так называемых «копанках».

Научных публикаций, рассматривающих это явление, пока не наблюдается. Средства массовой информации освещают его под тем же углом зрения, как и все пиратское: это позор экономики Украины, с ним надо беспощадно бороться, тем более, что нерегулируемая выработка угольных пластов нарушает равновесие экосистем, а число гибнущих в «копанках» неуклонно растет.

Однако распродажа пиратских дисков в городах, где существуют широкие возможности для цивилизованного бизнеса, имеет иную социально-психологическую подоплеку, чем несанкционированная разработка недр в депрессивных регионах. Понятно, что в данном случае речь идет о выживании в условиях безысходности.

Из публикаций СМИ можно сделать вывод, что в Луганской области в этом секторе экономики занято более 20000 человек. Этого количества достаточно, чтобы при резком закрытии всех «копанок» получить социальный взрыв.

Другая социальная группа, требующая внимания, — шахтеры, получившие профессиональные заболевания. Их угольная промышленность Луганщины «продуцирует» с интенсивностью не менее 1000 чел. в год. Это не инвалиды, и соответствующее пособие им не положено. А положенных им по закону рабочих мест на поверхности — нет.

Таким образом, проблема «копанок» носит системный характер.

### **Анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение проблемы и на которые опирается автор**

Одним из способов решения проблем системного характера является разработка сценариев будущего.

Международное энергетическое агентство предложило вниманию общественности пакет стратегий и сценариев продвижения прогрессивных энергетических технологий. Зафиксируем два момента из этого документа, важных для нашей темы. Во-первых, по базовому сценарию мировое потребление угля к 2005 году возрастет почти в три раза [1, с. 73]. Как впишется Донбасс в эту глобальную тенденцию?

Во-вторых, сценарии могут прописываться и представляться на рассмотрение с разной степенью детализации [1; 2].

Принимая во внимание кластерный подход к исследованию и проектированию экономических процессов, мы можем добавить, что сценарии могут разрабатываться как от глобального к региональному, так и от регионального к глобальному [2, с. 168]. В последнем случае рекомендуется начинать с наноэкономического уровня общей архитектуры экономической системы [3, с. 45]. Системная связка уровней обеспечивается теорией длинных волн экономического развития и концепцией трех концентров Н.Д. Кондратьева [4, с. 152—154]. Устойчивое развитие, наблюдаемое на макроуровне, как подъем длинной экономической волны обеспечивается программой действий динамичного предпринимателя на наноуровне.

### **Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается данная статья**

По характеру действий шахтеры-пираты, безусловно, предприниматели, поскольку в соответствии с Хозяйственным кодексом занимаются систематической хозяйственной деятельностью на собственный риск. Для легализации их деятельности нужна соответствующая квалификация и технические средства. Причем технические средства сертифицированные.

То есть, чтобы превратить «копанки» в высокотехнологичные мини-шахты, нужно обустроить их адекватной социальной инфраструктурой, чтобы в совокупности получился устойчивый социально-экономический механизм — кластер.

Кластер является объектом организационно-технического проектирования. Проектировать его нужно

\* Статья отражает точку зрения автора и печатается в авторской редакции в порядке обсуждения

Сравнение параметров легальной и нелегальной «копанки»

										Грн	
Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
2000	=	1790	+	0	+	10	+	200	+	0	Легальная
2000	=	1320	+	675	+	5	+	0	+	0	Нелегальная

в трех уровнях: мыследеятельностном, организационном и технологическом [5; 61].

Несмотря на масштабность деятельности шахтеров-пиратов кластер самопроизвольно не формируется, и проблема состоит в отсутствии систематической проектной деятельности в этом направлении.

#### Формулирование целей статьи (постановка задачи)

Целью данной статьи является исследование технико-экономических условий, при которых возможна разработка сценария трансформации «копанок» в высокотехнологические мини-шахты.

#### Основной материал исследования с полным обоснованием полученных результатов

Экономическая ситуация в «копанке» может быть интерпретирована с помощью простейшей формулы:  $D = ЗП + СМ + А + Н + П$ ,

где: Д — доход от продажи какого-либо продукта,

ЗП — заработная плата с начислениями,

СМ — стоимость материалов (сырье, полуфабрикаты, комплектующие, эксплуатационные),

А — амортизация основных фондов и оборудования,

Н — налоги,

П — прибыль.

По данным проведенных опросов, цена 1 т пиратского угля составляет 100 грн. Чтобы заработать в месяц 2000 грн шахтеру нужно нарубить и поднять на поверхность 20 т угля.

Допустим, нехитрый инструмент шахтера — обухок, кирка, кувалда, каска, коногонка, мешки — стоит 600 грн. При десятилетнем сроке эксплуатации этого «оборудования» амортизация составит 5 грн в месяц.

При сечении забоя 1 x 1 м длина выработки составит около 15 м. Чтобы закрепить кровлю П-образными креплениями через каждые полметра, ему понадобится около 1 м<sup>3</sup> лесоматериала стоимостью 600—700 грн.

Если лесоматериал рассматривать как расходный, то такие издержки, безусловно, обременительны — более трети зарплат.

Если рассматривать лесоматериал как инвестиции в конструктивные элементы шахты, то к этим из-

держкам применим механизм амортизации и экономические параметры «копанки» становятся вполне приемлемыми при условии что, это крепление будет служить 10 лет.

При несанкционированных разработках никто не может гарантировать продолжительную работу «копанки», и инвестиции в нее становятся рискованными (переходят в разряд оборотных средств). Люди боятся рисковать деньгами и рискуют собственными жизнями.

Таким образом, общество несёт ответственность за нездоровый социально-экономический климат вокруг «копанок», гоня пиратов как зайцев по полям.

Инвестиции в оборудование имеют несколько иной аспект. Понятно, что любая механизация изменит экономические параметры этого промысла: повысит производительность, может уменьшить долю амортизации в структуре цены, создаст предпосылки для организации рентабельного производства. Но мини-шахта обязательно должна иметь автономное энергообеспечение, ибо электрическая сеть на удаленный объект — вещь дорогостоящая, да еще есть риск, что её попросту украдут.

Украинский рынок энергетического оборудования насыщается газогенераторными и пиролизными электростанциями, подходящими для использования в угольной промышленности. Однако они получают распространение в тех отраслях, где углеводородное сырье имеет нулевую стоимость: опилки и чурбачки на лесоповалах и деревообрабатывающих предприятиях, шелуха подсолнечника и кукурузные початки в фермерских хозяйствах и т.п.

Идея газификации углей Донбасса давно витает в воздухе. Одним из серьезных препятствий в реализации этой идеи является высокая себестоимость угля — более 200 грн за 1 т. Граничным условием рентабельной газификации угля является 51 грн за 1 т.

В связи с этим интерес представляет комбайн «Дельфин», защищенный патентом Украины АС №3731 от 15.12.2004 г.

Ключевой характеристикой комбайна является его производительность: 300 т в смену, 600 т в сутки.

Управление комбайном дистанционное, одним оператором. Удаление оператора от забоя достигает 100 м.

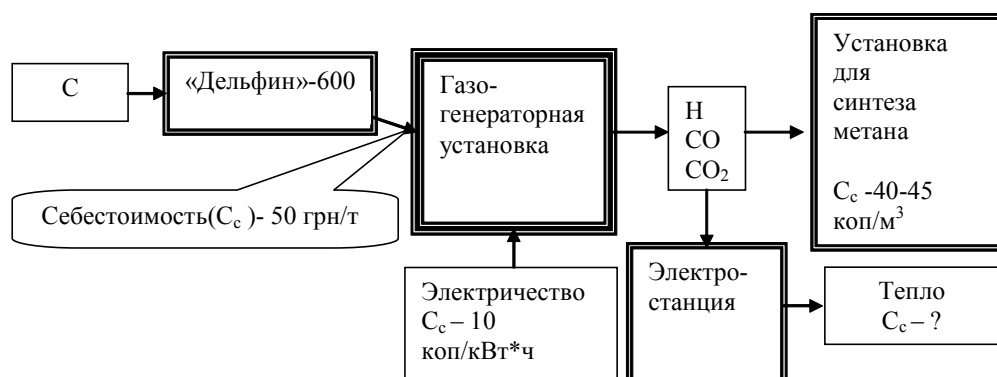


Рис. 1. Принципиальная схема производства синтетического метана

Установка на комбайне телекамер позволит удалить оператора на любое безопасное расстояние, что открывает возможности организации добычи угля с поверхности.

Комбайн «Дельфин» — узкозахватный. Ширина захвата — 0,9 м, высота — 0,6 м, что позволяет осуществлять добычу угля на пластах с устойчивой кровлей без крепления горных выработок.

Себестоимость угля при добыче в данных условиях снижается до 50 грн за 1 т. Правда, требуется модификация механизма подачи комбайна и схемы удаления угля из забоя.

Сжигание угля данной себестоимости в газогенераторных и пиролизных электростанциях позволит получать электричество по цене 10—15 коп за кВт\*час. Синтез-газ состава  $H+CO+CO_2$ , получаемый в газогенераторных и пиролизных установках, может быть направлен на производство синтетического метана по цене 40—45 коп за 1 м<sup>3</sup>.

Из угля добытого «Дельфином» можно получить до 200 000 м<sup>3</sup> метана в сутки.

Ориентировочная стоимость угледобывного комплекса — 5 000 000 грн; установленная мощность оборудования — 210 кВт;

Газоперерабатывающего — 50 000 000 грн; установленная мощность оборудования — 10 МВт.

Окупаемость каждого блока — 1,5—2 года, с учетом подготовки производства 6—9 месяцев, что позволяет инвестировать его поэтапно: по 5 000 000 грн в год.

За внедрение данной технологической схемы могут взяться три субъекта: крупный и средний бизнес, государство, малое предпринимательство.

Если критерием успеха считать повышение качества жизни населения, и прежде всего шахтеров-пиратов и шахтеров с профессиональными заболеваниями, то наибольшую вероятность успеха следует ждать от малого предпринимательства.

Институты социально ответственного бизнеса

только-только формируются в Украине, поэтому высока вероятность того, что освоение производства синтетического метана из угля-51 превратится в сверхприбыли самых проницательных и оборотистых бизнесменов.

Государственная программа внедрения этого проекта может решить проблему повышения качества жизни населения Украины путем снижения цен на газ и электричество. Ввиду неразработанности механизмов инновационного развития трудно оценить время реализации программы.

Проектирование мини-шахты для субъектов малого предпринимательства представляется целесообразным осуществлять, опираясь на показатель «удельная производительность единицы установленной мощности оборудования».

Численное значение этого показателя для угледобывающего комплекса (УК) на базе комбайна «Дельфин» определим по следующему алгоритму.

Определим часовую производительность УК: 300 т в смену/6 часов, получаем 5 т в час.

При установленной мощности УК 210 кВт, удельная производительность единицы установленной мощности оборудования будет равна 24 кг в час.

Для организации мини-шахты выбираем газогенераторную электростанцию электрической мощностью — 8 кВт, тепловой мощностью — 12 кВт, с расходом угля — 9 кг/час [6, с. 1].

Угледобывающий комплекс такой мощности позволит добывать 192 кг угля в час с транспортировкой угля на расстояние до 300 м.

При односменной работе выпуск товарного угля составит 183 кг/час, или 29 т в месяц. Соответственно, доход от реализации — 2900 грн.

Таким образом, доходы вырастут на 45%, но при этом появились издержки на материалы — дизельное топливо для стартового запуска электростанции, масло и т.п.; амортизационные отчисления на механизацию и налоги.

Таблица 2

## Параметры мини-шахты при односменной работе

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
2900	=	1790	+	125	+	585	+	200	+	200	

Таблица 3

## Параметры мини-шахты при трехсменной работе

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
8700	=	5370	+	375	+	1755	+	600	+	600	

Таблица 4

## Параметры теплицы при мини-шахте

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
20000	=	5370	+	4500	+	500	+	600	+	9030	Стоимость тепла = 0

Зарплату оставляем в пределах ручной добычи, хотя в качестве платы за безопасность и комфорт можно её делать меньше. При заданных условиях появляется прибыль в сумме 200 грн.

Основные фонды в одну смену использовать нерационально, потому все параметры утраиваем, руководствуясь кластерным принципом: каждая смена — субъект предпринимательской деятельности на едином налоге.

Обратим внимание на размер амортизации, который указывает на предельную стоимость угледобывающего комплекса: 210600 грн.

Такой комплекс вполне можно собрать из агрегатов, продаваемых различными машиностроительными предприятиями.

При массовом спросе на компоненты комплекса в условиях конкуренции цена может быть существенно снижена.

Газогенераторная электростанция наряду с электрической мощностью имеет и тепловую. В данном случае её величина составляет 12 кВт, что достаточно для отопления 200 м<sup>2</sup> теплицы. Быстромонтируемая теплица из поликарбоната будет стоить 60000 тыс. грн, и ее амортизация составит 500 грн в месяц.

Современные технологии тепличного хозяйства позволяют получать 35—50 кг урожая с 1 м<sup>2</sup>. Ориентируясь на традиционные технологии, примем урожайность 30 кг/м<sup>2</sup>.

Для простоты расчетов за основу возьмем цикл

производства грибов вешенка: посадка — 1 месяц роста — 2 месяца плодоношения. За два последних месяца будет собрано 12000 кг овощей. В году таких циклов 4. Годовой урожай — 48000 кг. Распределяя его равномерно по месяцам, получаем — 4000 кг в месяц.

При среднегодовой отпускной цене грибов 5 грн доходы составят 20000 грн.

Аналогичным образом распределим издержки на расходные материалы теплицы: посевной материал, удобрения, пестициды и т.п. В данном расчете стоимость тепла принята равной нулю как бросовое сырье.

Таким образом, на крупной шахте снижение себестоимости обеспечивается экономией на масштабах, а на мини-шахте, формируемой по кластерным принципам, экономические условия для организации газификации угля обеспечиваются перераспределением прибыли элементами комплекса.

Установка синтеза метана работает на выбросах газов металлургического производства.

При плазменной газификации угля степень газификации высокозольных углей возрастает при высоких температурах с разложением оксидов минеральных компонентов золы на СО и чистые металлы, точнее, получается сплав металлов состава: Si, Al, Fe, Ti, Ca [7, с. 32].

Допустим, сплав на 90% состоит из кальция. Рыночная цена металлического кальция — 98% составляет 3680\$ за 1 т [8, с. 1], или 18,4 грн за 1 кг.

Таблица 5

## Параметры участка плазменной переработки золы

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
12000	=	5370	+	375	+	1000	+	600	+	4655	

Таблица 6

## Параметры участка синтеза метана

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
21773	=	5370	+	6797	+	4167	+	600	+	4799	

Таблица 7

## Параметры участка производства металлического кальция

Грн

Д	=	ЗП	+	СМ	+	А	+	Н	+	П	Примечания
195000	=	16110	+	6797	+	4167	+	1800	+	166126	

При зольности угля 30% выход золы из газогенераторной установки составит 3 кг/час и при добавлении плазменного блока выход металлического кальция составит 2,7 кг/час или до 1500 кг в месяц. Понятно, что в данных условиях будет получен кальций-сырец, для последующего рафинирования. Поэтому его отпускную цену принимаем в размере 8 грн за кг.

Теперь подготовлены все технико-экономические условия для развития газоперерабатывающей части комплекса. Из 1 т угля получается от 300 до 600 м<sup>3</sup> синтез-газа. С учетом использования плазменных технологий для расчета принимаем 500 м<sup>3</sup> на 1 т угля, или 0,5 м<sup>3</sup> на 1 кг.

Направляя весь товарный уголь на газификацию, получим около 90 м<sup>3</sup> в час или 51840 м<sup>3</sup> в месяц. Ориентируясь на социальную цену газа — 0,42 грн за 1 м<sup>3</sup>, получим доход от продажи — 21773.

Расход электроэнергии составит 77760 кВт·ч, что потребует 130-киловаттной газогенераторной электростанции стоимостью около 900 тыс. грн и 100 тыс. грн на установку для синтеза метана.

Увеличиваем расходы на эксплуатационные материалы из табл. 3 пропорционально установленной мощности и добавляем себестоимость угля. В итоге статья СМ для газоперерабатывающего комплекса приобретает величину 13594 грн.

И стоимость материалов, и амортизацию распределяем между двумя участками комплекса: участком синтеза метана и участком производства металлического кальция.

При такой величине прибыли брать кредиты до 1000000 грн на год вполне оправдано.

Всего в комплексе занят 21 человек в статусе субъекта предпринимательской деятельности. То есть на 1 человека приходится менее 50 тыс. грн.

Для решения проблемы легальной разработки угольных пластов, выходящих на дневную поверхность, и занятости шахтеров, получивших профессиональные заболевания, понадобится более тысячи таких комплексов и соответственно более 1 млрд грн инвестиций.

Инвестиции будут привлекаться и осваиваться самими шахтерами, работающих теперь не в «копанках», а на высокотехнологичных мини-шахтах, пополняющих государственный бюджет в сумме около 60 млн грн ежегодно.

Государственное вмешательство в ускорении этого процесса видится, во-первых, в принятии соответствующего законодательного акта; во-вторых, в инвестировании пилотной мини-шахты, которая будет, по сути, технологическим бизнес-инкубатором. То есть готовить специалистов, разрабатывать проекты мини-шахт с учетом конкретных горно-геологических условий, содействовать кредитованию проектов, осуществлять научно-консультационное сопровождение.

Наиболее перспективное месторасположение пилотной шахты — город Лисичанск: германий, содержащийся в угольных пластах этого региона, внесет свою лепту в увеличение прибыльности комплекса.

**Выводы.**

1. Легализация деятельности шахтеров-пиратов меняет их экономическое поведение, ориентируя их на долгосрочные программы.

2. В Украине появились условия для реализации

двух задач: обеспечения энергобезопасности страны и повышения качества жизни населения.

3. Реализация вышеуказанных задач может развиваться по трем сценариям, ключевую роль в которых могут играть, соответственно, крупный и средний бизнес, государство, малое предпринимательство.

4. Первые два субъекта используют оборудование большей единичной мощности и достигают экономического результата благодаря экономии на масштабах.

5. Малое предпринимательство может получить похожий экономический результат, развивая свою деятельность на кластерных принципах сотрудничества. Одновременно будет получен социальный результат, практически не достижимый в первых двух сценариях: 25000 рабочих мест для социально незащищенных шахтеров-пиратов и шахтеров, получивших профзаболевания.

6. Легализация деятельности шахтеров-пиратов повышает производительность и безопасность труда, способствует организации высокотехнологичных рабочих мест, наполняемости государственного бюджета, повышению качества жизни населения региона.

7. Существенную роль в ускорении этого процесса и в конечном счете в обеспечении устойчивого развития депрессивного региона играет государство, которому нужно сделать два не очень обременительных шага: создать законодательную базу и сделать первые инвестиции в пилотную мини-шахту в пределах 2 млн грн.

#### **Перспективы дальнейшего поиска в данном направлении**

В данном материале обозначены граничные технико-экономические условия, при которых возмож-

но решение проблем большой социальной группы средствами кластерной экономики.

Практическая реализация задачи возможна путем реализации огромного пласта проектной работы: разработка бесконечного количества технологических схем; сети организационных связей — от нано- до макроуровня, механизмов разрушения стереотипов и формирования стиля жизни, непривычного для старопромышленного региона.

#### **Литература**

1. **Перспективы** энергетических технологий. Стратегии и сценарии до 2050 г. Часть 1. Технология и экономика мировой энергетики до 2050 г. — М.: ОЭСР/МЭА, WWF России, 2007. — 206 с.
2. **Соколенко С.И.** Производственные системы глобализации: Сети, Альянсы, Партнерства, Кластеры: Укр. Контекст. — К.: Логос, 2002. — 411 с.
3. **Ляшенко В.И.** Регулирование развития экономических систем: теория, режимы, институты. — Донецк: ДОНТУ, 2006. — 668 с.
4. **Ляшенко В.И., Бережная Т.Ф., Полковников С.А.** Кластерный подход к управлению инновационным развитием // Управление развитием. — 2006. — № 4. — С. 152—155.
5. **Бережная Т.Ф., Полковников С.А., Руденко П.Т.** Вопросы проектирования организаций для устойчивого развития // Актуальные проблемы социогуманитарных и фундаментальных технологий: Материалы методологич. семинара — Луганск: ЛИТСТ, 2007. — 70 с.
6. <http://www.inversiya.com/>
7. **Жуков М.Ф., Калинин Р.А., Левицкий А.А., Полак Л.С.** Плазмохимическая переработка угля. — М.: Наука, 1990. — 200 с.
8. <http://www.metalweb.ru/>