

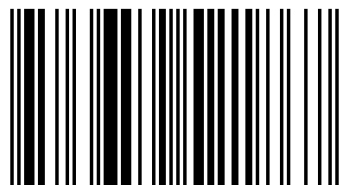
Рассмотрены теоретические и практические аспекты по расчету объемов инвестиций на угольных шахтах. Представлена методика, в которой учитываются не только финансовые показатели деятельности шахты, но и горно - геологические условия добычи угля, а также физико - механические параметры. Впервые найдена теоретическая возможность и практически реализована задача расчета объемов инвестиций по каждому из двадцати их видов, причем каждая из инвестиций рассчитывается с целью максимизации прибыли. Отдельно разработана методика расчета инвестирования в условиях ограничения объема инвестиций. Каждое теоретическое положение сопровождается примерами расчетов, позволяет углубить понимание изложенного материала.

Оптимизация инвестирования угольных шахт



Елена Чуриканова

кандидат экономических наук, доцент Национального горного университета, Украина. Сфера научных интересов: оптимизация управления угледобывающими предприятиями, расчет экономической безопасности путем использования экономико-математических методов и подходов, а также, вопросы, связанные с развитием и внедрением электронной коммерции в Украине.



978-3-659-52186-7

Чуриканова, Пистунов

Елена Чуриканова
Игорь Пистунов

Обеспечение финансовой безопасности угольных шахт через инвестирование

На примере коммерческих угольных шахт
Украины

 **LAMBERT**
Academic Publishing

**Елена Чуриканова
Игорь Пистунов**

**Обеспечение финансовой безопасности угольных шахт через
инвестирование**

**Елена Чуриканова
Игорь Пистунов**

**Обеспечение финансовой
безопасности угольных шахт через
инвестирование**

**На примере коммерческих угольных шахт
Украины**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

OmniScriptum GmbH & Co. KG

Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

ISBN: 978-3-659-52186-7

Zugl. / Утверд.: Кие, институт кибернетики, 2011

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2014 OmniScriptum GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2014

Содержание

Введение	3
Глава 1.	
Теоретические основы управления инвестиционными процессами на угледобывающем предприятии	5
1.1. Характеристика угледобывающего предприятия, как объекта инвестирования.....	5
1.2. Экономический анализ угледобывающего предприятия при определении основных направлений инвестирования.....	16
1.3. Теоретические подходы к определению эффективности инвестиций на угледобывающем предприятии	22
Глава 2.	
Теоретические принципы управления факторами, которые определяют инвестиционную деятельность на угледобывающем предприятии	38
2.1. Концептуальные положения к определению оптимальных инвестиционных планов на угледобывающем предприятии	38
2.2. Теоретические подходы к управлению инвестиционными факторами на угледобывающем предприятии	45
2.3. Количественный анализ и определение статистически значимых факторов, которые влияют на эффективность инвестиционной деятельности угольных шахт	65

Глава 3.

Модели определения объемов инвестирования и оптимизация распределения инвестиций на угледобывающем предприятии	96
3.1. Механизм распределения инвестиций на угледобывающем предприятии	96
3.1.1. Теоретические основы моделирования нейронными сетями.....	96
3.1.2. Определение объемов инвестирования на угледобывающем предприятии средствами нейронных сетей	112
3.1.3. Определение прибыли угледобывающего предприятия вследствие инвестиций средствами нейронных сетей	120
3.1.4. Анализ моделирующих свойств нейронных сетей	126
3.2. Научно-методические принципы оптимизации объемов инвестирования на угледобывающем предприятии	129
3.3. Оценка экономической эффективности от предложенного научно-методического подхода к оптимизации инвестирования на примере ОАО "Павлоградуголь"	134
Заключение	145
Библиография	147

Введение

В наше время, инвестиционная активность в угледобывающей промышленности, должна усилиться в связи с решением украинского Правительства относительно возможной приватизации всей отрасли добычи угля. Очевидно, что для инвесторов интересной будет возможность высчитать сумму, которая нужна для прибыльной деятельности шахты. Но ресурсы инвесторов – ограниченные. Поэтому в период ограниченности инвестиционных ресурсов эффективность их рационального использования становится на первый план. Для решения таких заданий необходима усовершенствованная методика оптимального распределения ограниченных инвестиционных ресурсов, приспособленная именно для угледобывающей отрасли, которая бы учитывала те особенности, которые могут иметь влияние на эффективность инвестиций.

Изучению вопроса управления инвестиционной деятельностью посвящены исследования большого количества отечественных и зарубежных ученых [1-41, 50, 57, 67], но их исследования не исчерпывают всего комплекса вопросов, связанных с данной проблемой.

Все вышеназванные научные работники вели свою работу в определении качественных факторов, которые влияют на прибыльную деятельность угольной шахты. До этого времени не существовало разработок, которые могли бы точно рассчитать инвестиционные потребности конкретного угледобывающего предприятия за всеми существующими направлениями инвестиций. Следовательно расчет инвестиционных потребностей является неотложной целью современности, чему и посвящена эта работа.

Для решения поставленной задачи научная разработка велась в следующих направлениях:

- выделить основные виды и направления инвестирования, определить цели инвестиционной деятельности на угледобывающих предприятиях;
- систематизировать и раскрыть экономический состав принципов, положенных в основу оценки эффективности инвестиционного проекта;
- исследовать математический аппарат нейронных сетей с целью совершенствования формирования инвестиционных потребностей на угледобывающих предприятиях;
- систематизировать факторы, которые влияют на инвестиционную деятельность на угледобывающих предприятиях;
- провести исследование числовых показателей работы угольных шахт Украины;
- определить статистически значимые факторы, которые влияют на эффективность инвестиционной деятельности угольных шахт;
- разработать экономико-математическую модель создания оптимальных инвестиционных планов на угледобывающих предприятиях, экономико-математическую модель определения прибыли угледобывающего предприятия от реализации инвестиционных проектов и методику создания оптимальных инвестиционных планов с целью максимизации прибыли угледобывающего предприятия, базированную на применении нейронных сетей.

Глава 1.

Теоретические основы управления инвестиционными процессами на угледобывающем предприятии

1.1. Характеристика угледобывающего предприятия как объекта инвестирования

По закону Украины об инвестиционной деятельности N 1561 - XII от 18.09.91 инвестициями являются все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, которые вкладываются в объекты предпринимательской и других видов деятельности, в результате чего создается прибыль (доход) или достигается социальный эффект [1].

Объектом инвестиционной деятельности может быть любое имущество, в том числе основные средства и оборотные средства во всех отраслях и сферах экономики, ценные бумаги, целевые денежные вклады, научно-техническая продукция, интеллектуальные ценности, другие объекты собственности, а также имущественные права.

Инвесторы - субъекты инвестиционной деятельности, которые принимают решение о вложении собственных, заемных и привлеченных имущественных и интеллектуальных ценностей в объекты инвестирования. Инвесторы могут выступать в роли вкладчиков, кредиторов, покупателей, а также выполнять функции любого участника инвестиционной деятельности.

Инвестиционная деятельность может осуществляться за счет:

- собственных финансовых ресурсов инвестора (прибыль, амортизационные отчисления, возмещения убытков от аварий, стихийного бедствия, денежные накопления и сбережения граждан, юридических лиц и тому подобное);
- заемные финансовые средства инвестора (облигационные ссуды, банковские и бюджетные кредиты);

- привлеченные финансовые средства инвестора (средства, полученные от продажи акций, паевые и другие взносы граждан и юридических лиц); бюджетных инвестиционных ассигнований;

- бесплатных и благотворительных взносов, пожертвований организаций, предприятий и граждан [1].

Инвестиции в угледобывающей отрасли играли, и будут играть значительную роль в ее развитии. Наличие удачно спланированной инвестиционной политики является залогом поддержания мощностей отрасли на должном уровне. Инвестиции на шахте имеют прямое и не прямое влияние на все ее звенья. Но инвестиционные ресурсы всегда имеют свойство ограниченности, следовательно большинство шахт Украины на в состоянии обеспечить в полной мере денежными ресурсами свои инвестиционные планы. Поэтому любая шахта постоянно становится перед выбором наиболее оптимальных направлений инвестирования с целью максимизации прибыли, в связи, с чем проблема выбора этих направлений и расчета ожидаемого экономического эффекта является всегда актуальной.

На угледобывающем предприятии, как и на любом другом, инвестирование - это вложение капитала с целью получения дохода в будущем, что компенсирует инвестору отложенное потребление ожидаемого роста общего уровня цен и неопределенность получения будущего дохода (риск)[2].

Цель инвестирования заключается в поиске и определении такого способа вложения инвестиций, при котором обеспечивался бы нужный уровень прибыльности и минимальный риск [3].

Источниками финансирования инвестиционных проектов угледобывающей промышленности могут быть (рис. 1.1):

- средства государственного бюджета, предвиденные в соответствующих финансовых планах для государственных предприятий;

- собственные средства предприятия, которые состоят из части прибыли и амортизационных отчислений;

- кредиты банка (долгосрочные и краткосрочные);
- одолженные средства, полученные от других предприятий на определенных условиях [4].



Рис. 1.1. Источники инвестирования угледобывающих предприятий

Учитывая инвестиционную непривлекательность большинства угледобывающих предприятий, за основные источники финансирования отрасли приняты средства государственного бюджета (в т.ч. средства государственных инвестиционных и инновационных фондов) и собственные средства угледобывающих предприятий. Другие источники инвестирования (частные отечественные и иностранные инвестиции, средства местного бюджета, иностранные кредиты и др.) через инвестиционную

непривлекательность играли, и будут играть в перспективе второстепенную роль [4].

Для увеличения прибыли необходимо разработать механизм внедрения на всех стадиях воспроизводственного цикла (проектирование, капитальное строительство, угольное машиностроение, угледобыча, углеобогащение) методов формирования расходов производства на основе процессно-нормативного планирования, учета, калькуляции и контроля расходов по местам возникновения и центрам ответственности; активно и умело привлекать в инвестиционную сферу коммерческий частный капитал, сбережение населения в выгодные для инвесторов эффективные объекты инвестирования, которые дают инвестиционную прибыль с гарантированным получением в четко фиксированные сроки. Для увеличения внебюджетных инвестиционных ресурсов целесообразно сдавать в аренду ранее построенные наземные и подземные здания, а также сооружения остановленных предприятий и производств, незавершенные строительные объекты, и, из полученных средств образовывать отраслевой гарантийный фонд инвестирования. Вместе с тем необходимо повысить роль прибыли среди инвестиционных ресурсов угледобывающих предприятий [5].

Повысить инвестиционную привлекательность угольных шахт, имеющих в государственном реестре Украины, можно, если потенциально увеличить доходность, а также конкурентность производимой товарной продукции и спрос на нее. В кризисных условиях, которые сложились, переход угледобывающих предприятий на многотоварное производства является наиболее эффективной мерой в условиях еще не постоянного рынка эргоносителей [6].

В 2007 г. практически завершился первый этап разгосударствления шахт. В их числе находится 28 предприятий с суммарными промышленными запасами угля 1,7 млрд. т и общей производственной мощностью 29,5 млн. т в год. В 2008 г. часть этих предприятий в общей валовой добыче Украины составила 43% [7].

Значительную роль в развитии угледобывающей отрасли могут сыграть частные инвестиции. Как пример позитивного влияния частных инвестиций можно рассматривать шахту "Красноармейская западная №1". В 2000 году эта шахта была акционирована и приватизирована. С тех пор шахта не имела государственных инвестиций, а лишь частные. Заметно выросла добыча угля от 1,2 до 6 млн. т .

Привлечение частных инвестиций и умелое использование их, может привести к тому, что шахта не будет более нуждаться в государственных дотациях. Но на сегодня ситуация в угледобывающей отрасли является такой, что привлечение частных инвестиций не возможно для большинства угольных шахт Украины. Политика государства относительно развития и поддержания угледобывающих предприятий не обеспечивает их потребностей. Если шахта и получает дотации, то в недостаточном для удовлетворения своих инвестиционных потребностей объеме. Поэтому шахты, в значительной степени вынуждены собственными средствами поддерживать свои производственные мощности. Хотя в последнее время и начата активная приватизация угледобывающих предприятий, частные шахты находятся не в лучшем состоянии. Учитывая это актуальным становится вопрос об эффективном использовании собственных денежных ресурсов. Следовательно, появляется вопрос о том, каким образом распределить инвестиционные средства и какой будет получен от этого экономический эффект.

По видам инвестирования подразделяют на [8]:

- инвестирование в финансовые активы;
- инвестирование в нефинансовые активы;
- инвестирование в материальные активы;
- инвестирование в нематериальные ценности.

Инвестирование в финансовые активы наименее распространено в угледобывающей отрасли, оно допускает вложение средств в разные ценные

бумаги. К ценным бумагам, которые выступают в качестве объектов портфельного инвестирования, принадлежат.:

- 1) акции;
- 2) государственные долговые обязательства;
- 3) сертификаты;
- 4) коммерческие ценные бумаги (векселя);
- 5) акции предприятий;
- 6) депозитные сертификаты банков, чеки, сберегательные сертификаты и другие.

Можно выделить два вида портфелей ценных бумаг: индивидуальный и портфель предприятия.

Предприятие может привлекать денежные ресурсы за счет выпуска ценных бумаг (пассивные операции) и вкладывать привлеченные денежные средства в ценные бумаги других эмитентов (активные операции) с целью получения дополнительного дохода или сохранения и прироста капитала [9].

Фактически очень малый процент от общего объема инвестиционных ресурсов шахты инвестируют в финансовые активы, хотя этот вид инвестирования не является не прибыльным для отрасли. Это связано с ограниченностью инвестиционных ресурсов, наличием более приоритетных направлений инвестирования и отсутствием положительного опыта инвестирования в финансовые активы.

Инвестирование в нефинансовые активы означает вложение средств в драгоценные камни, драгоценные металлы, предметы коллекционирования. Этот вид инвестирования не является характерным для угледобывающей отрасли и почти не практикуется совсем.

Наиболее приоритетным направлением инвестирования на шахте является инвестирование в материальные активы, которое включает вложение средств в производственные здания, сооружения, оборудование, строительство жилищных и других помещений. Материальная база угледобывающего предприятия всегда нуждается в денежных вложениях,

потому при создании инвестиционных планов, инвестиции в материальные активы классически становятся на первое место.

По закону Украины "Об инвестиционной деятельности" инвестиции, направленные на воссоздание основных средств и на прирост материально-производственных запасов, осуществляются в форме капиталовложений. Капиталовложение - это денежное выражение совокупности расходов на создание новых, расширение, реконструкцию, техническую переоборудование действующих предприятий и обновление основных средств, внедрения новой техники в производственных отраслях экономики, строительство объектов всех отраслей социальной сферы и выполнения проектных и геологоразведочных работ. Таким образом, в качестве объектов капиталовложений выступают производственные основные средства, оборотные средства (материально-производственные запасы), основные средства непромышленного назначения, а также расходы на воссоздание основных средств [9].

Хотя и в недостаточном объеме, но имеет место в угледобывающей отрасли инвестирование в нематериальные ценности. Такой вид инвестирования на шахте означает вкладывание средств в науку, переподготовку персонала, в здравоохранение, научные исследования и разработки. Научные исследования, разработки и внедрения на угледобывающем предприятии инноваций имеют прямое влияние на рост технико-экономических показателей работы шахт, но вкладывание средств в это направление недостаточно. Инвестирование в исследование и разработки напрямую связано с тем, что запланирован определенный объем материальных инвестиций, например закупка нового оборудования. Реальная ситуация в отрасли такая, что техническая переоборудование шахт и связанные с этим инвестиции в обучение персонала, исследования и разработки происходят достаточно медленно. В Донецкой области вместе с Национальной академией наук Украины была разработана программа научно-технического развития Донецкой области до 2020 года, одним из

ключевых моментов которой есть внедрение высокорентабельных инновационно-инвестиционных проектов, которые способны обеспечить устойчивое развитие, быструю окупаемость вложенного и накопление собственного капитала, положить начало прогрессивным изменениям в структуре производства и тенденциях его развития [10].

Согласно классификации инвестиций по объектам инвестиционной деятельности, инвестиции разделяются на реальные и финансовые (рис. 1.2) [11, 12]:

Расширенная схема классификации инвестиций [11]:

- по видам производства производственной и непроизводственной сферы: в энергетическую; транспорт; переработку; науку; события; маркетинг;
- по объектам инвестиционной деятельности: в основные средства; оборотные средства; ценные бумаги; депозиты интеллектуальные ценности;
- по видам инвестиционных ресурсов: в виде денежных средств; производства материалов, сырья; интеллектуальных ресурсов; имущества и прав на имущество;
- за уровнем риска: не рискованные; средне рискованные; рискованные; высоко рискованные;
- по форме полученного дохода: приносящие прибыль; повышающие престиж фирмы; способствующие освоению новых рынков сбыта; дающие право участия в управлении фирмой и определении дохода; приносящие социальный эффект;
- по источнику финансирования: собственные; привлеченные; заимствованные.
- по собственности ценных бумаг: номинальные; рыночные; спекулятивные;
- по степени эффективности: высокоэффективные; слабееффективные; средне эффективные;
- по характеру рыночного эффекта: активные с применением диверсификационных элементов; пассивные;



Рис. 1.2. Классификация инвестиций по объектам инвестиционной деятельности

- по количеству поставленных целей: с одной целью; с несколькими целями и задачами;
- по значимости в инвестиционном процессе: муниципальные; региональные; национальные; корпоративные; международные;
- по сфере инвестиционной деятельности: в экологическую сферу; инновационную; в сферу оборота финансового капитала; реализации прав на имущество; в строительство;
- по объему прибыли: что приносят большую прибыль; средняя прибыль; малая прибыль;
- по необходимости выполнения: обязательные; необязательные;
- по оригинальности полученных продуктов: что отвечают получению новых продуктов; усовершенствованию имеющихся продуктов;
- по потокам поступлений: что имеют постоянное движение; переменное движение.

Таким образом, выделены основные виды и направления инвестирования угледобывающей отрасли, которые отображены на рис. 1.3

В современной Украине коренные изменения экономических и, особенно инвестиционных отношений, сопровождаются переосмыслением сути многих экономических категорий, и в первую очередь таких как "Инвестиционная деятельность", "инвестиции" и др. Поскольку в условиях ориентации хозяйства на рынок и экономические отношения выражаются в соответствующих категориях и требуют четкого определения и действенного управления[13].

По определению, которое дается в Законе Украины "Об инвестиционной деятельности" и с которым соглашаются большинство исследователей, "инвестиционная деятельность", - это совокупность практических действий граждан, юридических лиц и государства по реализации инвестиций [1].

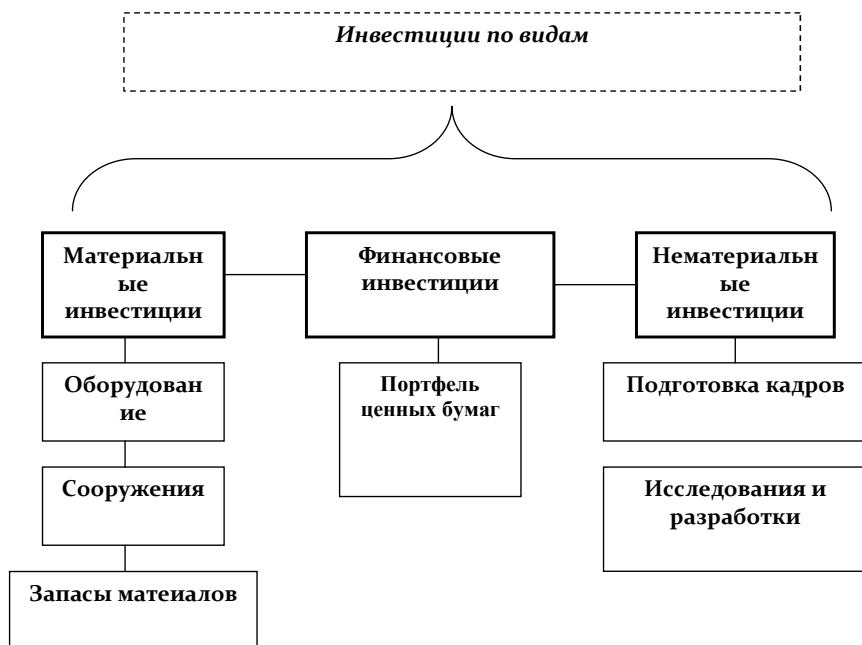


Рис. 1.3. Виды инвестиций угледобывающей отрасли

Многогранная основа инвестиционной деятельности, в частности категории "инвестиций", определила широкий спектр их форм.

Среди небольшого количества классификации инвестиций за формами необходимо выделить их признаки, которые приведены в работах И.О. Бланка [14] и А.А. Переседы [9].

Наиболее важными являются семь признаков классификации инвестиций:

1. по объектам вложения денежных средств;
2. по периодам инвестирования;
3. по характеру участия в инвестировании;
4. по формам собственных инвестиций;
5. по источникам инвестирования;
6. по объему дохода;
7. по величине риска.

В целом, в условиях подорожания в мире энергетических ресурсов следует более рационально относиться к угледобывающей отрасли. Запасы угля не исчерпаны и могут служить Украине еще не один век. Поэтому необходимо уделять шахте как объекту инвестирования значительное внимание. Таким образом, создание оптимальных инвестиционных планов на нерентабельных шахтах может служить их возобновлению, поскольку построение новых шахт значительно дороже для государства. Если к каждой нерентабельной шахте привлечь инвестиции, то ее возобновление будет стоить в десятки раз дешевле, чем построение новой, на что может быть потрачено не менее 10 лет.

За последнее десятилетие коренные экономические изменения резко изменили характер функционирования украинских угледобывающих предприятий. Они получили практически полную хозяйственную самостоятельность, движение товаров и цен все более подчиняется рыночным требованиям. Начато выведение шахт с государственной собственности. Наравне с государственным инвестированием в отрасль появилось и частное. Много внимания уделяется комплексному экономическому анализу шахт во время принятия решений об инвестировании.

1.2. Экономический анализ угледобывающего предприятия при определении основных направлений инвестирования

Комплексный экономический анализ организаций, как правило, включает у себя анализ хозяйственных процессов, их социально-экономическую эффективность и конечные экономические и финансовые результаты деятельности, которые складываются под воздействием объективных и субъективных факторов. Характерной чертой экономического

анализа является не только выявление тенденций и закономерностей функционирования и развития организаций, резервов, потерянных возможностей, но и разработка практических предложений и рекомендаций относительно совершенствования их деятельности. Целесообразно особенно на угледобывающих предприятиях, рассматривать экономический анализ с точки зрения системного подхода. Можно выделить такие важнейшие принципы системного подхода (системного анализа)[15]:

1) процесс принятия решений начинается из определения важнейших проблем и четкой формулировки конкретных целей системы;

2) при рассмотрении проблемы в целом следует выявлять все последствия и взаимосвязи каждого частного решения;

3) необходимо определить и исследовать возможные альтернативы путей решения проблемы и достижение цели;

4) цели отдельных подсистем должны быть согласованы с целями всей системы;

5) в процессе анализа целесообразно перейти от абстрактного к конкретному (от формулировок - к количественным оценкам);

6) необходимо выявлять связи между элементами системы, исследовать их взаимодействие.

Соблюдение отмеченных выше принципов анализа предприятия является необходимым условием во время создания эффективных инвестиционных проектов.

Цель ввода того или другого инвестиционного проекта заключается в проведении его реструктуризации с целью повышения эффективности функционирования. Во время принятия решения о реструктуризации, равно как и об инвестировании, обязательным является анализ исследуемого объекта.

Таким образом, необходимо проанализировать финансовое состояние предприятия, структуру капитала и уровень его маневренности. Это позволит установить инвестиционную привлекательность объекта, поскольку

стоимость предприятия определяется не только (и не сколько) стоимостью имущества, как это предвидено проектом корпоратизации, но и перспективами его развития, маневренностью капитала в случае изменения конъюнктуры рынка. Также следует проанализировать активы предприятий с точки зрения эффективности их структуры, деловую активность, эффективность использования финансовых ресурсов. В частности, анализ структуры активов угольных предприятий свидетельствует о том, что кроме объективных причин, связанных с изменением горно-геологических условий и отставанием технического развития через эти изменения, большую роль в низкой рентабельности предприятий играет крайне нерациональное использование имеющихся ресурсов: суммы недостачи и порчи, а также другие расходы, для которых предприятием не определен источник покрытия.

Количественной мерой эффективности инвестиционных проектов поддержки мощности шахт является отношение между частью изменения стоимости инноваций и частью прироста мощности шахты и производительности труда: отношение роста удельных капитальных вложений к снижению себестоимости добычи угля и к изменению концентрации горных работ и сроков окупаемости расходов. Эти отношения необходимы для определения сути поведения шахты как системы и характеризуют функцию системы движения шахты и ее фазового пространства. На основе итерационных сравнений вариантов инвестиционных проектов и исчисляемых сопоставлений показателей расходов и результатов этих расходов, а также, оценки возможных последствий, формируется политика конкретной шахты [17].

В угледобывающей промышленности, как и в любой другой сфере, общепринятым является постоянное стремление к соответствию между потребностями и возможностями их удовлетворения. Например, объем производства связан с объемом запасов; использование последних - с наличием рабочей силы, обеспечением средствами труда. Выпуск продукции

следует согласовывать с потребностями рынка. В свою очередь степень удовлетворенности рынка прямо зависит от платежеспособности предприятия. Такая взаимосвязь предусматривает сбалансированность. Соблюдение ее в теории и практике воссоздания совокупного общественного продукта определяет содержимое балансового метода.

Анализ балансов угледобывающих предприятий показывает, что, несмотря на резкое изменение горно-геологических условий, шахты не используют нематериальные активы (лицензии, патенты, ноу-хау), которые позволяют снизить себестоимость и повысить прибыль. Горные предприятия практически не участвуют в финансовом рынке: не формируют финансовые активы, которые дают процентную прибыль, не используют привлечение долгосрочных одолженных средств на инвестиционные проекты путем выпуска долгосрочных долговых обязательств, не пользуются современными формами расчетов (например, доминициляцией векселей), которые позволяют снизить дебиторскую задолженность. Все это также снижает повышение эффективности использования финансовых ресурсов [16].

Один из важнейших показателей эффективности работы шахты - фондоемкость, которая показывает количество использования основных средств для производства одной единицы продукции.

Отличительной особенностью горнодобывающей промышленности является высокий уровень фондоемкости производства. Высокая фондоемкость и низкая рентабельность приводят к тому, что собственными средствами покрываются расходы на формирование основных производственных средств, при этом срок службы большей части основных средств неразрывно связан со сроком службы шахты [16]. Таким образом, на большинстве шахт низкий технический уровень основных средств, потому реальные инвестиционные потребности отдельного предприятия очень высокие.

Многие из авторов [18, 19, 20, 21, 22] считают, что специфика угольного производства, которая выражается высокой степенью

концентрации трудовых и других производственных ресурсов в единице добываемого полезного ископаемого, не находит своего адекватного отражения в соответствующих методах технико-экономического влияния. Связано это с тем, что удельный вес отмеченных расходов в общей их структуре значительно превышает аналогичные показатели других отраслей, а их минимизация усложнена в рамках существующих способов добычи полезных ископаемых. Уже исконно предприятия угольной отрасли находятся в неравных экономических условиях сравнительно с предприятиями других отраслей [23].

Возможность наращивания и стабилизации шахтой объемов относительно добычи определяется по "уровню освоения производственной мощности". Важно, что чем больше величина этого показателя, тем меньше капитальных вложений нужно для шахты с целью повышения ее производственной мощности, а следовательно тем в меньшем объеме нужно инвестировать. В исследованиях [24, 25] доказано, что "уровень освоения производственной мощности" должен быть не ниже 90%.

Основные направления инвестирования шахты определяются ее инвестиционной политикой. Если сжато дать определение термина "инвестиционная политика", то это совокупность мероприятий, которые определяют направление и объемы инвестирования в установленное время. Инвестиционная политика угледобывающего предприятия имеет своей целью воспроизводство (простое или расширенное).

Направления и объемы инвестирования на угледобывающем предприятии определяются такими параметрами, как характер воспроизводства и его общее положение, включая экономические и неэкономические аспекты.

В связи с тем, что ресурсы любого шахтного поля ограничены и со временем полностью отрабатываются, возникает необходимость разработки новых участков, а это в свою очередь, приводит к усложнению инвестиционной политики.

Также одной из особенностей является высокий объем пассивных основных средств в виде горных выработок.

Общепринято оценивать состояние шахты по коэффициенту экономической надежности [26]. Перспективные шахты, которые способны поддерживать производственные мощности, имеют коэффициент экономической надежности от 1,2 до 1,5. В случае поддержания коэффициента экономической надежности на таком уровне объем нужного инвестирования может быть незначительным, но если мощности шахты будут увеличиваться, возникнет необходимость дополнительных капитальных вложений.

Кроме того, достаточно важным является учет неопределенности и, что очень важно, уровня расходов на улучшение параметров, которые определяют уровень экономической надежности шахты и ее инвестиционную привлекательность. Экономическая надежность - это следствие каких-то решений, ведь более важная оценка самих решений, то есть их единичных векторов [27].

Кроме этого, для шахты как горнодобывающего предприятия важнейшее значение имеет величина остаточных запасов полезных ископаемых. В соответствии с этим показатель экономической надежности состоит из трех элементов: показателя технологической надежности, показателя экономического уровня и показателя геологической надежности. Одновременная оценка трех главных компонентов шахты позволяет избежать односторонности, свойственной использованию одного показателя, даже достаточно широкого, как, например, себестоимости или рентабельности. Опыт показывает, что благополучные в одном отношении шахты не обязательно благополучны в целом. Например, шахта с высокой степенью механизации может иметь мало запасов, или высокую себестоимость добычи угля [4].

Таким образом, на основе вышеупомянутого, приходим к выводу, что проведение экономического анализа шахты как объекта инвестирования

требует рассмотрения определенного отбора факторов, но анализ не будет полным и достоверным, если не оценивать все факторы, применяя разные подходы:

- комплексный подход;
- динамический подход;
- интеграционный подход, который нацелен на исследование взаимосвязи между факторами;
- подход воссоздания;
- процессный подход;
- нормативный подход;
- маркетинговый подход;
- количественный подход.
- функциональный подход;
- предметный подход;

Для решения такой расширенной задачи необходимо применение мощного экономико-математического аппарата, который, кроме определенного набора финансово-экономических показателей, включал бы в себя и фактор времени, как необходимый параметр для повышения точности анализа.

1.3. Теоретические подходы к определению эффективности инвестиций на угледобывающем предприятии

Изучению вопроса управления инвестиционной деятельностью посвящены исследования отечественных и зарубежных ученых, но их исследования не вычерпывают всего комплекса вопросов, связанных с данной проблемой.

В условиях централизованной системы управления экономикой, при обосновании объемов инвестирования на воссоздание мощности угольных шахт специалисты могли руководствоваться нормативными расчетами, нормативами удельных капитальных вложений, определением эксплуатационных расходов, численности персонала, фонда заработной платы, утвержденными прейскурантами цен, а также основными решениями,

принятыми в проекте научной организации труда и управления производством. В настоящее время, результаты экономического обоснования инвестиционных проектов являют собой многомерное пространство на шахтах, что состоит из натуральных и стоимостных показателей [4].

Решения проблем отрасли, которые накапливались на протяжении долгих лет, нуждаются в значительных расходах. Однако желательные объемы инвестиций, особенно в ближайшей перспективе, очень недостаточные. Поэтому пути решения проблем отрасли базируются на наиболее рациональных направлениях их использования, которые должны быть определены и обоснованы расчетами по критерию экономической надежности и инвестиционной привлекательности угледобывающих предприятий, а также методами оптимизации путем многовариантного компьютерного моделирования с использованием проблемно-ориентированного программно-информационного комплекса [28, 29].

В связи с этим, выделение наиболее важных направлений инвестирования является первоочередным заданием.

Под созданием оптимального инвестиционного плана понимается разработка инвестиционного проекта, введение которого поможет достичь максимальной экономической эффективности для конкретного угледобывающего предприятия.

Создание инвестиционных планов должно быть первым этапом развития предприятия. На втором этапе выполняется оценка влияния предлагаемого плана на работу шахты. Именно с этим анализом связано очень много научных работ и методик оценки эффективности инвестиционных проектов.

Проблема повышения эффективности капитальных вложений всегда была и остается одной из важнейших экономических проблем. Еще со времен Советского Союза этой проблеме было посвящено много работ, в которых рассматривались разные точки зрения, разрабатывались разнообразные официальные методические и нормативные документы.

В 1959 году в СССР была утверждена первая официальная типичная методика - определение экономической эффективности капитальных вложений, которая подлежала обязательному приложению во всех отраслях народного хозяйства [30].

Главное положение этой методики заключалось в том, что устремление капитальных вложений в отрасли экономики с целью их планомерного и пропорционального развития при условии подавляющего развития средств производства осуществляется на основании применения балансового метода планирования. В то же время выбор наиболее эффективных способов решения намеченных заданий должен осуществляться с учетом экономической эффективности капитальных вложений.

В 1961 году эта методика была конкретизирована новой - "Методика определения годового экономического эффекта", который ожидали как результат внедрения новой техники [31].

Существовали также другие ("Методика определения экономической эффективности внедрения новой техники, механизации и автоматизации производственных процессов в промышленности" (1961)[32] но "Основные методические положения из признания экономической эффективности научно-исследовательских работ" (1963)[33]), которые подражали описанным, однако изменения и уточнения были небольшими и незначительными. Следовательно, можно сделать вывод, что на основе типичной методики были разработаны методические положения почти для всех отраслей экономики.

Украинский экономист Гойко А.Ф. в своем труде "Методы оценки эффективности инвестиций и приоритетные направления их реализации" считает, что бывшие методы оценки капитальных вложений и новой техники разрабатывались в основном для условий расходной экономики и бесплатной системы кредитования. А такие показатели оценки эффективности капитальных вложений, как коэффициент эффективности и срок окупаемости, имели свои недостатки. При их расчете достаточно часто

использовались величины, которые нельзя сопоставить, : прибыль учитывалась в будущей стоимости, а инвестиции - в текущей. Показатель окупаемости определялся, как правило, исходя из балансовой прибыли, а не из денежного потока, который включает сумму чистой прибыли и амортизационные отчисления. Что касается нормативных коэффициентов экономической эффективности, то они задавались директивно, без достаточного обоснования и без учета фактора времени [34].

На замену старым методам расчета эффективности инвестирования, которые использовались во время плановой экономики, на начальном этапе перестройки экономики Украины были заимствованы методы расчета экономической эффективности инвестиций, которые применялись в промышленно развитых странах.

Международная практика оценки эффективности инвестиций базируется на рассмотренной концепции оценки стоимости денег во времени. Сравнить разные проекты или варианты одного проекта и выбрать лучший из них рекомендуется с помощью таких основных показателей [35, 36, 37]:

- приведенной прибыли (Present Value) - PV;
- чистой приведенной интегральной прибыли (Net Present Value) - NPV (аналог ЧДД в советской методике оценки эффективности инвестиционных проектов);
- индекса рентабельности инвестиций (Profitability Index) - PI;
- внутренней нормы прибыльности (Internal Rate of Return) - IRR;
- модифицированной внутренней нормы прибыльности (Modified Internal Rate of Return) - MIRR;
- срока окупаемости (Payback Period) - PP;
- дисконтированного срока окупаемости (Discounted Payback Period) - DPP;
- коэффициента эффективности инвестиций (Accounting Rate of Return) - ARR.

Если значение NPV при заданной норме дисконта положительно ($NPV > 0$), можно считать проект эффективным и рассматривать вопрос о его принятии или дальнейшем анализе. Чем большее значение NPV, тем эффективнее проект. Если $NPV < 0$, то проект считается неэффективным.

Для определения NPV можно применять модифицированную методику. Использование модифицированного показателя NPV базируется на сравнении потраченных дисконтированных инвестиций ИС с общими дисконтированными денежными поступлениями. В этом случае NPV рассчитывают для постоянной нормы дисконта.

Применение ни одного из перечисленных показателей недостаточно для принятия решение относительно реализации проекта. Решение о инвестировании проекта нужно принимать с учетом всех рассмотренных показателей и интересов участников инвестиционного проекта [38]. В каждом конкретном случае необходимо ориентироваться на критерии, которые, по мнению руководства проекта, являются важнее или принимать во внимание дополнительные объективные и субъективные факторы.

Некоторые украинские ученые и экономисты считают западные методики эталонными и предлагают их для копирования к условиям Украины. Для расчета экономической эффективности инвестиций рекомендована методика в целом или отдельные ее составляющие, отображенные в таких работах украинских и русских ученых-экономистов, как Бочаров В. Я., Воронов К., Гридчина М. В., Савчук В. П., Федоренко В. Г., Виленський П. Л., Лившиц В. Н, Орловская Е.Р., Смолье С.А. и др. [39, 40, 41, 42, 43, 44].

Например Є.М. Четыркин считает, что мериллом эффективности инвестиций является показатель NPV [45].

Но, невзирая на то, что методы оценок инвестиционных процессов, условия их применения и требования относительно их исходной информации определены и отработаны международной практикой стран с развитой экономикой, не следует рассчитывать на их универсальность и совершенство.

Многие украинские экономисты и ученые считают, что они непригодны для использования без совершенного исследования конкретных условий и учета специфики социально-экономических процессов, характерных для украинского общества.

П. А. Орлов, учитывая специфику нашей экономики, в своей статье "Определения эффективности реальных инвестиций" [46] согласно специфике нашей экономики предлагает вместо дословного перевода NPV "чистая текущая стоимость" употреблять термин "чистый текущий результат" или "доход проекта".

Он считает, что удобнее и более понятной является формула показателя чистого текущего результата (дохода) проекта реальных инвестиций с учетом стоимостной оценки сопутствующих социальных и экологически полезных результатов :

$$NPV = \sum_{i=0}^T (P_i + A_i + E_i - H_i + J_i)(1+i)^{-i} - K_{\Sigma},$$

где T - длительность расчетного периода, лет; P_t - прибыль от реализации проекта за год t; A_t - амортизация на реинновацию за год t; H_t - налог на прибыль за год t; t - год, результаты и расходы которого приравниваются к расчетному; - суммарные капитальные вложения на реализацию проекта, приведенные к начальному моменту времени; E_t - стоимостная оценка сопутствующих социальных, экологических и экономических полезных результатов, полученных за год t; J_t - ликвидационное сальдо или выручка от реализации основных средств, которые выбывают за год t за исключением расходов от реализации; и - норма дисконта в частях единицы.

Автор отмечает, что в этой формуле за расчетный период принят нулевой год. Однако вводить нулевой расчетный год для учета фактора времени целесообразно только тогда, когда начало реализации и соответственно финансирования проекта предусматривается во втором полугодии, то за расчетный следует брать первый год, а не нулевой, как это рекомендуется большинством зарубежных авторов.

Орлов П. А. указывает на непригодность западных методик, поскольку нет в них единственной трактовки экономической сущности большинства показателей. Например, автор отмечает, что при трактовке Д. Норткоттом NPV как разницы между текущей стоимостью прибыли и расходами инвестиций [47] не уточняется, какая прибыль имеется в виду - экономическая или бухгалтерская, а это очень важно, прежде всего, потому, что существует несколько разных показателей прибыли.

Сегодня украинские ученые очень активно разрешают проблему оценки эффективности инвестиций.

Например, О. Д. Василик в статье "Оценка эффективности инвестиционных проектов" [48] предложил комплексную методику оценки эффективности инвестиционных проектов, внедряемых при участии государственных средств, которая является совокупностью показателей, расчет которых дает возможность принять окончательное решение относительно эффективности инвестиционного проекта и минимизировать риски при их внедрении.

Рассмотрим сущность этой методики :

- оценка эффективности реальных инвестиционных проектов осуществляется на основании сравнения объема инвестиционных возвратов;
- рассмотрение проекта длится на протяжении всего жизненного цикла (расчетного периода) - от проведения прединвестиционных исследований до завершения проекта;
- принцип позитивности и максимального эффекта. Чтобы инвестиционный проект со стороны инвестора был признан эффективным, нужно, чтобы эффект от реализации проекта, который внедряется, был позитивным; при сравнении альтернативных инвестиционных проектов преимущество должно предоставляться проекту с наибольшим значением эффекта;

– учет фактора времени. При оценке эффективности проекта должны учитываться разные аспекты фактора времени, в том числе динамическая (изменение во времени) параметров проекта и его экономической среды; разрывы во времени между производством продукции или поступлением ресурсов и их оплатой; неравноценность разновременных расходов;

– оценка объема инвестиционных затрат должна охватывать всю совокупность используемых ресурсов, связанных с реализацией проектов.

Результатом анализа эффективности инвестиционного проекта при участии государства должно быть определение экспертом целесообразности его внедрения с учетом оценки рискованности.

Необходимым условием внедрения инвестиционного проекта является достижение определенного социального эффекта. При оценке эффективности инвестиционных проектов с использованием государственных средств в инвестиционном меморандуме проекта необходимо указывать информацию, которая содержит описание количественного или качественного эффекта от реализации проекта для экономики, об изменении прибыльности имеющихся и о возможностях создания новых производств за счет появления новой продукции, об изменениях транспортного сообщения, изменения в отрасли экологии и в социальной сфере, то есть надо отметить определенный социальный эффект от внедрения инвестиционного проекта.

В расчетах эффективности рекомендуется учитывать также влияние реализации проекта на деятельность посторонних предприятий и населения, в том числе:

– изменение рыночной стоимости имущества граждан (жилье, земельных участков и тому подобное), предопределенное реализацией проекта;

– снижение уровня розничных цен на отдельные товары и услуги, предопределенное увеличением предложения этих товаров при реализации проекта;

- влияние реализации проекта на объемы производства продукции (работ, услуг) посторонними предприятиями (за счет развития социальной инфраструктуры в пунктах создания новых предприятий);
- влияние от осуществления проекта на здоровье население;
- экономию времени населения на коммуникации, обусловленную реализацией проекта в отрасли транспорта и связи.

Как видим, О. Д. Василюком предлагается не экономическая оценка эффективности инвестиций, а комплексная, которая, кроме экономических показателей, включает также и социальные. Вообще в последнее время все больше ученых доказывают, что анализ только экономической эффективности очень узок и не отвечает современным тенденциям развития хозяйства, а следовательно, предлагают использовать комплексные исследования эффективности, где рядом с экономической эффективностью исследуется и привлекательность того или другого проекта для общества.

Например, Ю.Г. Заремба в своей статье "Методические принципы определения сравнительной эффективности инвестиций" [49], кроме стандартизированных экономических показателей (чистый дисконтный доход, внутренняя норма доходности, несколько показателей рентабельности, которые определяют как отношение прибыли к капитальным вложениям или акционерному капиталу, индекс доходности, срок окупаемости), предлагает ввести еще один показатель - эффективность расходов на повышение производительности труда.

Повышение производительности общественного труда - один из определяющих факторов роста производства в современной экономике, повышение уровня и качества жизни населения. Поэтому чрезвычайно важно уметь отбирать те варианты инвестиций, которые в расчете на единицу расходов обеспечивают наибольшее увеличение производительности труда. Для этого надо прежде всего определить эффект и расходы от процесса повышения производительности труда.

Эффективность расходов на повышение производительности труда будет характеризовать коэффициент:

$$E_3 = P_3 / P_m.$$

Следовательно, в методиках определения эффективности инвестиций, капитальных вложений, новой техники, рационализаторских предложений и других мероприятий, целью которых является повышение общественной производительности труда, по мнению автора, важно акцентировать внимание на том, что отбор наилучших вариантов целесообразнее вести не по показателям сравнительной экономической эффективности E , а по показателю $ИД$ или E_3 . Ограниченные ресурсы общества, которые оно может направить на повышение производительности труда, нуждается в введении нормативных коэффициентов, которые определяли бы минимально допустимый уровень эффективности расходов на замещение рабочей силы. Роль такого норматива до этого времени исполнял нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности E_n . При переходе к определению эффективности по показателю E_3 необходимо будет установить норматив E_{3n} , который должен характеризовать минимально допустимый уровень эффективности расходов на замещение рабочей силы.

Задание выбора проекта для инвестирования является чрезвычайно важным для потенциального инвестора. В проблеме оценки инвестиционного проекта до сих пор остается ряд дискуссионных вопросов. Как и раньше актуальная выработка найстрожайших определений используемых понятий. Важность задания принятия решений в сфере инвестирования вызывает необходимость усовершенствования существующих методик.

В работе Беленького В.З. анализируется показатель "внутренняя норма прибыльности проекта" во взаимосвязи с показателем "индукцированная норма прибыльности". Дается оценка проекта со стороны субъекта, который его реализует. Выделяются два типа проектов - разового и многократного использования. Каждому типу отвечает свой показатель

прибыльности. Оценки строятся с точки зрения экономической среды, в которой действует фирма [50].

Для проекта одноразового приложения Беленький В.З. предлагает использовать индуцированную норму прибыльности проекта (ИНП) как показатель эффективности проекта и внутреннюю норму прибыльности (ВНП) для тиражируемого инвестиционного проекта:

1. индуцированная норма прибыльности.

Так, индуцированной нормой прибыльности проекта называется величина

$$\mu(\rho) := \sup\{x \in R_+ \mid \Phi^\rho(x) > 0\}, \quad (1.1)$$

где: $\Phi^\rho(x)$ – функция доходности; R_+ – вектор финансовых потоков;

ρ – депозитная ставка; x – аналитическая заемная ставка.

Общепринято, что супремум пустого множества считается равным $-\infty$; с другой стороны, если вся полуоси положительна, R_+ , то $\mu(\rho) = +\infty$.

Это определение применяется к любому проекту. Термин "индуцируемая" подчеркивает тот факт, что показатель (1.1) зависит от депозитной ставки ρ , индуцируется ею. Если значение не положительно, то такой проект сознательно убыточен и нет смысла его рассматривать; в этом случае $\mu(\rho) = -\infty$. В противном случае для инвестиционного проекта $a(a_0 < 0)$ значение μ конечно; оно является корнем (единственным) уравнения $\Phi^\rho(x) = 0$, $x > 0$, причем функция $\Phi^\rho(x)$ положительная (проект прибылен) при $x < \mu(\rho)$ и отрицательная (проект убыточен) при $x > \mu(\rho)$. Поэтому введенное понятие имеет четкий содержательный смысл: *ИНП* $\mu(\rho)$ – это максимальная величина ссудной ставки (при данном значении ставки депозита), при которой проект прибылен (приносит позитивный доход).

Хотя теоретически здесь рассматривается аналитическая ссудная ставка x на всей полуоси R_+ , но реально возможные ее значения лежат в

области $x \geq \rho$. Тому, если $\mu < \rho$ ($\Phi^p(\rho) < 0$), то проект не эффективен и следует от него отказаться; в ином случае, при условии $\mu \geq \rho \Leftrightarrow \Phi^p(\rho) \geq 0$, проект называется эффективным. Внутренняя норма прибыльности (ВНП) v тиражируемого (инвестиционного) проекта a в (ρ, σ) -среде является темпом (показателем) роста дохода для портфеля проектов $\wp = \{a, \rho, \sigma\}$:

$$v := \lim_{T \rightarrow \infty} V(T)^{1/T},$$

где v – внутренняя норма доходности; T – инвестиционный горизонт;

$V(T)$ – доход.

Это определение полное, оно включает три принципиально разных ситуации:

1) $P_a(\rho) \leq 0$ – в этом случае проект a не эффективный, а портфель \wp имеет темп роста $v = \rho$, что достигается простым депонированием;

2) $P_a(\rho) > 0$ – проект эффективный, здесь выделяются два случая:

2а) $P_a(\rho) > 0 \forall x \in [\rho, \sigma]$ – это противоположное выражение, тогда $v = \infty$;

2б) уравнение $P_a(x) = 0$ имеет хотя бы один корень; этот случай основной, тут существует и полином P_a что равно наименьшему корню α , в интервале $(\rho, \sigma]$.

Бронштейн Е.М. и Черняк Д.А., акцентируя внимание на то, что инвестиционные проекты в переходной экономике, как правило, являются нестандартными и предлагают модификации общепринятых характеристик инвестиционных проектов [51]. Процесс изменения стоимости денег задается в виде банковской политики - последовательности коэффициентов дисконтирования за разные годы, что позволяет упростить и унифицировать описание.

Сформулированы естественные свойства отношения преимуществ инвестиционных проектов :

1. Стойкость отношения преимуществ.
2. Преимущество проектов с большими выплатами.
3. Преимущество проектов с ранними выплатами.
4. Портфельный эффект.
5. Однородность.

Бронштейн Е.М. и Черняк Д.А. отмечали, что чистый приведенный доход часто рассматривается как ведущая характеристика инвестиционного проекта, использование исключительно этой характеристики для проектов вряд ли целесообразно, в частности по причинам, отмеченным выше. В связи с этим целесообразной является модификация других показателей с целью обеспечения их применимости к нестандартным потокам платежей.

В работе С.В. Лившиц вместе с общеизвестными традиционными показателями эффективности проектов, такими как чистый дисконтированный доход, внутренняя норма прибыльности, индекс прибыльности и срок окупаемости без учета дисконтирования и с учетом дисконтирования, предлагают новые показатели эффективности : реальная чистая будущая стоимость, реальный чистый дисконтированный доход, реальная внутренняя норма прибыльности, реальный индекс прибыльности, реальный срок окупаемости [52].

Черновим В.Б. предложена система показателей и критерии для оценки финансовой реализованности коммерческой эффективности инвестиционных проектов, которые рассматриваются как инвестиционные комплексы [53].

Комплексный инвестиционный проект - совокупность взаимосвязанных инвестиционных проектов, объединенных единственной стратегической целью, но имеющих принципиально разные задания. В основу концепций инвестиционного комплекса положена взаимосвязь финансовых, материальных и информационных потоков, элементарных проектов донорно-акцептного типа. Синхронизация финансовых потоков проектов-доноров и проектов-акцепторов уменьшает риск неблагоприятных результатов.

Для оценки эффективности инвестиционных комплексов В.Б. Чернов предлагает использовать показатели, которые условно могут быть разделены на три группы, :

- факторные (характеризуют окружение проекта и свойства элементарных проектов);
- аналитические (используют для отбора и сравнительной оценки элементарных проектов);
- интегральные (характеризуют эффективность комплекса в целом).

Супрун С.Д. предложил подход, при котором процесс оценивания проектов рассматривается как совокупность взаимосвязанных элементов. Таким образом, на основе обобщенного показателя появляется возможность принять окончательное решение относительно эффективности анализируемого проекта [54].

Таким образом, проект делится на два основных показателя – критерия:

$F_1(x_1, \dots, x_5)$ – основывающийся на дисконтных оценках;

$F_2(x_6, x_7)$ –базирующийся на учетных оценках:

$f(x_1)$ - чистая приведенная прибыль (эффект) (NPI);

$f(x_2)$ - индекс рентабельности инвестиций (PI);

$f(x_3)$ - внутренняя норма прибыли (IRR);

$f(x_4)$ - модифицирована внутренняя норма прибыли ($MIRR$);

$f(x_5)$ - дисконтный срок окупаемости инвестиций (DPP);

$f(x_6)$ - срок окупаемости инвестиций (PP);

$f(x_7)$ - коэффициент эффективности инвестиций (ARR).

На этом уровне аналитической работы важно также выяснить взаимосвязь и противоречие между рассмотренными критериями.

Так, в зависимости от того, какой критерий эффективности инвестиционного проекта выбран главным на предприятии, могут быть сделаны диаметрально противоположные заключения.

Следовательно, проводя это исследование, можно прийти к выводам, что оценка эффективности инвестиционных проектов представляет собой обобщенную методику без учета особенностей предприятия и возможностей ее оптимизации [55].

Угледобывающая отрасль в своем большинстве получает инвестиционные вливания в виде государственных средств. Государство предоставляет средства на техническую переоснастку шахт согласно бизнес-планам угледобывающих предприятий [56].

Недавно такие бизнес-планы готовились в соответствии с методическими положениями [57]. Но на сегодня предложена новая методика технической переоснастки шахт [58], в окончательную редакцию которой [59] положены такие основные принципы, как:

- во-первых, в отличии от прошлой практики, экономическая эффективность технической переоснастки шахт должна оцениваться не условными показателями, а реальным изменением конечных финансовых результатов работы шахт с учетом всех факторов;

- во-вторых, вложенные в техническую переоснастку шахт бюджетные средства должны окупаться путем отмены или снижения размеров дотаций - государственной поддержки на частичное покрытие расходов из себестоимости продукции, а также путем уплаты налога и специальных отчислений от прибыли предприятий, которые в результате переоснастки становятся рентабельными.

В работе [60] изложено обоснование основных положений предложенной методики, которые касаются оценки экономической эффективности бизнес-планов технической переоснастки шахт. Авторами предложено упрощение показателей, которые участвуют в определении эффективности инвестиционных проектов на угледобывающих предприятиях. Принимая во внимание то, что речь идет о целевых бюджетных инвестициях в инновационные мероприятия, которые исключают альтернативное использование средств за другим назначением, вычисление

их эффективности может быть упрощено, выходя лишь из показателей работы соответствующего угледобывающего предприятия, не учитывая возможные последствия внедрения инноваций за его пределами. Общая эффективность инновации, которая характеризует ее влияние на экономику отрасли и страны в целом, может определяться на основе показателя валового дохода предприятия безотносительно способов и пропорций его распределения между участниками инновационного мероприятия; производственная эффективность, которая характеризует влияние инновации на экономику предприятия, - на основе показателя чистой прибыли, которая остается в распоряжении предприятия; бюджетная эффективность, которая характеризует влияние инновации на государственный бюджет, - на основе показателей взаиморасчетов предприятия с государственным бюджетом, связанных с прибылями (убытками) предприятия (дотаций, налогу на прибыль).

Для оценки эффективности проекта относительно технической переоснастки предприятия больше подходит второй метод, с определением конечных показателей работы предприятия, но с существенной поправкой. В работе [61] отмечено, что для оценки инвестиционного проекта надо сопоставлять ситуации не "к проекту" и "после проекта", а "к проекту" и "с проектом". Этот принцип есть, безусловно, правильным для определения "чистой эффективности" инвестиционного проекта, например, когда необходимо принять решение относительно целесообразности его осуществления предприятием за собственные или одолженные средства. Но, когда речь идет о конкурсном отборе инвестиционных проектов, которые финансируются из государственного бюджета, целесообразнее сопоставлять именно ситуации "к проекту" и "после проекта" (или, что то же, "с проектом")[61].

Глава 2.

Теоретические принципы управления факторами, которые определяют инвестиционную деятельность на угледобывающем предприятии

2.1. Концептуальные положения определения оптимальных инвестиционных планов на угледобывающем предприятии

Управление инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях имеет свои особенности сравнительно с классически известными методами и методиками управления инвестициями на других предприятиях. Даже в середине отрасли на каждой отдельной шахте специфика и характер инвестиционных процессов может существенно отличаться. Это связано с тем, что на эффективность работы угледобывающего предприятия влияет большое количество факторов, среди которых весомое место занимают геологические условия, которые обуславливают необходимость инвестирования в обновление шахтного фонда. Именно от геологических факторов зависит необходимость инвестирования на приобретение того или иного оборудования, здания сооружений, проведения необходимых исследований и разработок, подготовки кадров. Поэтому применение классических методов управления инвестициями на шахте не является эффективным, потому что не учитывает специфику ее работы.

Все отмеченные выше методики оценки эффективности инвестиционных проектов не позволяют выполнять оптимизацию. Не учитывают особенности функционирования предприятия. Их сущность заключается лишь в том, чтобы избрать проект с наилучшими показателями по установленным критериям. Оценка эффективности инвестиционных проектов должна быть настроенной на учет изменения входных факторов,

которые являются характерными именно для угледобывающей отрасли, то есть на уровень нужной прибыльности инвестиционного проекта.

Важным заданием при управлении инвестициями на угледобывающем предприятии является установление связи между факторами, которые влияют на уровень прибыли. Угольная шахта является сложной экономической системой, на эффективность инвестирования которой влияет большое количество показателей. С целью построения экономико-математических моделей управления инвестиционной деятельностью необходимо отобрать ряд наиболее влиятельных факторов, которые обуславливают определение объемов инвестирования и оптимальность распределения инвестиций.

Таким образом установлены цели:

- определить необходимые объемы инвестирования на шахте, в том числе за счет собственных средств;
- распределить выделенные на инвестирование средства за направлениями инвестирования с целью максимизации прибыли.

В связи с поставленными целями выработаны задания:

1. Провести исследование существующих методик определения объемов инвестирования на угольных шахтах и оптимизации распределения по критерию максимизации прибыли.
2. Провести анализ литературных источников и научных исследований с целью отбора факторов, которые имеют влияние на инвестиционную деятельность угледобывающего предприятия.
3. Определить и систематизировать направления и виды инвестирования, которые наиболее характерны для угледобывающей отрасли.
4. Исследовать динамику изменения объемов инвестирования и ее влияние на прибыльность шахт.
5. С помощью математических методов анализа установить степень связи между исследуемыми факторами:

5.1. Определить коэффициенты корреляции между исследуемыми факторами.

6. Определить и применять в дальнейших расчетах наиболее весомые показатели, которые имеют влияние на эффективность инвестиционной деятельности, характерные именно для угледобывающей отрасли.

7. В связи со сложностью шахты, как системы, наличием большого количества факторов, нахождения аналитической связи между ними усложнено. С помощью многих статистических и экономических методов анализа:

7.1. Определить метод, который обуславливает эффективное решение поставленной задачи.

7.2. Избрать математический аппарат для построения экономико-математических моделей.

8. Создать метод распределения инвестиций на угледобывающем предприятии, который позволил бы решать вопрос оптимизации прибыли с учетом объемов инвестирования.

8.1. Выполнить построение экономико-математических моделей управления инвестициями на угольной шахте.

8.2. Показать целесообразность и перспективность внедрения разработанного метода.

8.3. Реализовать разработанную методику для проверки эффективности практической реализации метода.

На современном этапе развития экономики такое понятие, как инвестиционная деятельность, неотъемлемо связанное с инновационными процессами. Именно от инноваций зависит достижение высоких и стабильных темпов экономического роста. Развитие только экстенсивных факторов в угледобывающей отрасли не обеспечивает ускоренное обновление основных средств, повышения качества продукции и ее конкурентоспособности.

Законодательство Украины определяет инновационную деятельность как "одну из форм инвестиционной деятельности, которая осуществляется с целью внедрения НТП в производство и социальную сферу" [62].

Инновации призваны решать такие вопросы угледобывающей отрасли, как:

1. Выпуск нового продукта, или же известного продукта нового качества.
2. Внедрения нового, до сих пор неизвестного в конкретной отрасли метода производства.
3. Проникновение на новый рынок сбыта - известный или неизвестный.
4. Получение новых источников сырья или полуфабрикатов.
5. Организационная перестройка, в частности создание монополии или ее ликвидация [63].

На это время в угледобывающей отрасли сложились такие условия, как исчерпаемость природных ресурсов и осложнения процессов добычи, жесткие конкурентные условия и др. В связи с этим, выпуск новых технологий и продуктов становится решающим фактором роста эффективности производства и, как следствие, его прибыльности.

Инновационная и инвестиционная деятельность очень тесно связанные между собой, и имеет непосредственное влияние одна на другую. Во время принятия решений относительно создания инвестиционных проектов инвесторы рассматривают деятельность угледобывающих предприятий с точки зрения показателей эффективности по разным факторам с целью улучшения этих факторов за счет инноваций.

Таким образом, от качества инноваций зависит и количество инвестиций - чем более эффективная инновация, тем меньше в будущем шахта будет нуждаться в инвестициях. После того как на предприятии введены новые технологии, начинается сбережение при использовании разных факторов производства, потому что ввод инноваций позволяет более

рационально их использовать. То же касается и ограниченных природных ресурсов.

Как правило, инновации призваны увеличить прибыль предприятия, которая получается путем добычи более качественной и конкурентоспособной продукции. Величина прибыли, в свою очередь, зависит от размера ожидаемого от инновации дохода, стартовых расходов, уровня сверх прибыльности от инновации за определенный промежуток времени, расходов на осуществление инновации, величины дисконтирования будущих доходов и расходов.

Но, к сожалению, в это время инвестиции и ввод инноваций не является распространенным явлением в угледобывающей отрасли, хотя потребности предприятий Украины и добычи угля в них очень высокие. В большинстве шахт Украины нет денежных ресурсов на закупку инновационного оборудования, технологий и тому подобное. Поэтому для большинства угледобывающих предприятий проведения инвестиционных процессов значительно превышает инновационные.

В настоящее время существует немало методик определения коммерческой и бюджетной эффективности инвестиций в реальный сектор экономики. При этом используются такие показатели, как чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, другие показатели, которые отображают заинтересованность участников или специфику проекта.

Анализ сущности перечисленных показателей свидетельствует о том, что на их основе можно констатировать прибыльность проекта, но нельзя определять пути улучшения механизма инвестиционного процесса, поскольку они констатируют уровень эффективности капитальных вложений без определения факторов, которые обуславливают достигнутый уровень эффективности.

Поэтому возникает необходимость углубления теоретических разработок относительно сущности инвестиционно-инновационного

процесса и определения факторов, на регуляцию которых должны быть направлены управленческие решения с целью повышения эффективности инновационных процессов на предприятиях, в регионе и стране в целом [64].

Таким образом, определение факторов, которые влияют на инвестиционные процессы на предприятиях, являются одним из важнейших вопросов, а его решение призвано повысить уровень эффективности последних.

При анализе факторов, которые влияют на общую эффективность инвестиционного проекта, нельзя использовать общие факторы для промышленных предприятий. Угледобывающая отрасль имеет свои особенности как в экономическом, так и в техническом смысле, потому нуждается в установлении своего набора показателей для управления инвестиционными процессами.

Следовательно, классификация факторов, которые определяют инвестиционную ситуацию в промышленном комплексе, заключается в обосновании таких подходов, которые обеспечат учет как чисто отраслевых и территориальных изменений, так и их взаимовлияние. При этом необходимо иметь в виду и традиционные факторы, которые определяют ход инвестиционного процесса, и, собственно, последствия рыночного реформирования всей системы экономических отношений в целом по региону, а не только в инвестиционной сфере.

В литературе экономическое положение объекта обычно описывается с помощью системы индикаторов. Отклонение от нормального состояния определяется измерением значений индикаторов и их отклонений от некоторых нормативов или эталонов. Поэтому задание оценки инвестиционного потенциала предприятия заключается по существу в определении целесообразного набора индикаторов и установлении эталонных значений.

Как показал анализ отечественной и зарубежной литературы, состояние отраслевых комплексов может быть описано несколькими десятками (а

может быть и больше) групп индикаторов, которые учитывают влияние как внутренних (внутриотраслевых), так и внешних (экономико-правовой среды) факторов экономического роста. Но использование очень большого количества индикаторов может усложнять как сам вычислительный процесс, так и интерпретацию результатов. Поэтому возникает потребность выработки наиболее строгих рамок применимости факторов, которые влияют на инвестиционные процессы угледобывающей отрасли.

Одной из главных особенностей угледобывающей отрасли есть то, что создание продукта на угледобывающих предприятиях не происходит в процессе производства, а лишь выделяется из естественной среды.

Получение продукта происходит только в одном звене - горных работах, функцией других цепочек шахты является сохранение системы, они вообще не создают другие продукты и не изменяют продукт, полученный из звена "горных работ". Следовательно, шахту можно рассматривать как сложную экономическую систему, а запасы шахты могут быть отнесены как к экономической, так и к геологической категории. В связи с этим, в последнее время предлагается оценивать состояние и уровень инвестиционной привлекательности шахт по критерию экономической надежности, которая синтезирует в себе три элемента: показатель технологической надежности, коэффициент экономического уровня и показатель геологической надежности. Такой комплексный показатель характеризует шахту полнее, чем какой-либо отдельный (себестоимость, производительность труда, рентабельность и др.). Показатель экономической надежности может быть отнесен к отдельному производственному процессу и к шахте в целом [26].

Оценка шахты по критерию экономической надежности позволяет избежать односторонности, свойственной использованию одного показателя, пусть даже и достаточно синтетического, как в частности, себестоимость добычи угля или рентабельность в случае, когда шахта прибыльна. Также недостаточны и сугубо технические характеристики, например, мощность

предприятия, состояние основных средств, остаточные геологические запасы. Опыт показывает, что благополучные по одному из этих показателей шахты в целом не обязательно принадлежат к числу благополучных вообще. Да, большие остаточные запасы могут быть на шахте и с неблагоприятными горно-геологическими условиями, и с высокой себестоимостью добычи угля. Физическое содержание предлагаемых показателей неодинаково и именно это обстоятельство позволяет при их общем использовании получить более полную, чем при использовании какого-либо одного показателя, оценку. Показатель геологических ресурсов характеризует общий фон шахты как субъекта природопользования. Полностью ясно, что шахта с малыми запасами (при малом значении показателя геологических ресурсов) является бесперспективным предприятием, даже в том случае, когда два других коэффициента у нее высоки, но при решении, например, вопроса об очередности закрытия шахт она может не угодить в разряд первоочередных, как случилось бы только через малые остаточные запасы. Показатель технологической надежности потенциально характеризует уровень инвестиций, которые могут понадобиться для дальнейшей работы шахты. Малая величина этого коэффициента указывает на необходимость большой суммы инвестиций для поддержания и тем более увеличения мощности шахты [65].

2.2. Теоретические подходы к управлению инвестиционными факторами на угледобывающем предприятии

Управление ресурсами можно считать наиболее действенным механизмом повышения эффективности работы шахт за счет внутренних резервов. Именно такой подход лежит в основе производительности труда, то есть результат, который мы получаем как следствие того, что вкладываем. Если соотношение между вносом и результатом увеличивается, экономические результаты растут. Собственно, здесь воплощается

оптимальность использования практически всех видов производственных ресурсов: трудовых, финансовых, материальных, технологических, энергетических и природных. Следовательно, оценка деятельности шахты как системы со стохастической природой может быть сделана только с учетом достоверных категорий исходных параметров [66].

Практически каждое решение относительно изменения параметров шахты может быть отнесено и к простому, и к расширенному воспроизводству.

Оптимизация параметров, связанных с составляющими мощности отдельной шахты, в значительной степени зависела в прошлом от исходной горно-геологической информации. Однако в наше время можно констатировать, что параметры природы уже достаточно изучены и оценены количественно. Среди них выделены главные, в соответствии с которыми шахтные поля различают с позиции рентных платежей. Но оптимальные параметры шахты, установленные для любого набора производных данных, всегда будут локально-оптимальными. Эффективность планирования работы отдельной шахты или группы шахт может оцениваться не одним, а несколькими показателями. Здесь, как показатели, считаются не критерии в плане оценки решений, которые принимаются, а заблаговременно избранные исходные параметры, в которых определена степень экономической надежности. Следовательно, могут использоваться, например, уровень затрат на добычу угля, минимум потерь выявленных экономически эффективных запасов, максимальная надежность технологических схем шахты, которая может быть достигнута при данных условиях [67].

Такие ученые-экономисты, как О. И. Амоша, В.И. Салли, О. В. Трифонова, О. И. Симоненко, предлагают систему показателей, которые включают 9 факторов, которые имеют влияние на инвестиционную привлекательность шахты [68]:

1. Общая обеспеченность запасами угля. Необходимость и значение этого показателя предопределено тем, что шахты с малыми запасами

инвестиционно не привлекательны. Обеспеченность запасами угля, выраженная в тонах, несравнимая с другими показателями и недостаточно информативная.

2. Удельный вес запасов в пластах с относительно более благоприятными условиями. Угольная шахта по своим характеристикам и условиям добычи принадлежит к более-менее благоприятным. Это касается в первую очередь мощности пластов, их строения, зольности, содержимого серы, а также свойств пород.

3. Удельный вес пластов (по площади) с выдержанной мощностью.

Пласты угольной шахты имеют, как правило, неодинаковую выдержанность по площади: есть утончение пластов, мелкие тектонические нарушения и тому подобное, которые существенно усложняют условия эксплуатации и часто приводят к необходимости проведения дополнительных горных выработок. Очевидно, что чем больше подобных нарушений, тем менее привлекательная шахта относительно инвестирования.

4. Мощность разрабатываемых пластов. Этот показатель принадлежит к числу важнейших, он непосредственно влияет на объем добычи и в значительной степени определяет условия добычи в лаве, в том числе возможности использования современной техники для выемки.

5. Максимальная глубина разработки (по вертикали). Невозможность добычи полезного ископаемого влечет перемещение рабочей зоны из добычи угля (очистительного забоя) в пространстве и, в частности, приводит к росту глубины разработки с прямыми и непрямыми негативными последствиями для угольных шахт, которые vyplывают из этого.

6. Пропускная способность основных цепей шахты - коэффициент технологической надежности. Если рассмотреть последовательность процессов добычи угля от лавы до погрузки в железнодорожные вагоны, то можно выделить такие процессы: очистительные роботы, подготовительные роботы, подземный транспорт, подъем по стволам, технологический комплекс поверхности, проветривание шахты.

7. Мощность шахты. Мощность шахты показывает "степень крупности" предприятия. При достижении определенных пределов желательно увеличивать мощность шахты, потому что при прочих равных условиях это повышает эффективность ее работы.

8. Сложность подземного хозяйства. Развитие шахты во времени и в пространстве приводит к усложнению подземного хозяйства - расширяется сеть горных выработок с постепенным ростом их суммарной длины.

9. Средний объем годовой добычи за последние 5 лет. Этот показатель характеризует освоение производственной мощности шахты и фактический объем добычи.

Особенное место в политике раскрытия внутренних резервов предприятий надо отводить улучшению качества продукции. Это позволит, при относительно небольших дополнительных затратах, значительно повысить стоимость ее реализации и конкурентоспособность. Именно правильная инвестиционная политика с определением факторов, которые влияют на ее эффективность, позволит совершенствовать технологию добычи угля, ввести прогрессивную горную технику, тем самым повысить качество.

Технология добычи угля, его оценка зависит от нескольких параметров, среди основных - глубина залегания и угол наклона угольного пласта.

Уголь добывают открытым или закрытым способами, от этого зависит себестоимость. Открытым способом в Украине добывается почти 40% угля - Днепровский буроугольный бассейн. К наиболее экономически выгодному виду топлива принадлежит каменный уголь открытой добычи, добыча которого непрерывно растет.

На цену угля влияет его марочный состав и качество. Уголь разделяется на каменный, бурый, коксовый, энергетический. В Украине каменный уголь составляет 2/3 всех запасов.

Для характеристики технологических свойств ископаемого твердого топлива разработан комплекс методов исследования, объединенный

термином "технический анализ". После проведения такого анализа устанавливается цена угля. Естественно, что уголь низкого качества продается дешево и не приносит предприятию больших прибылей. Но на качество угля можно влиять, повышая эффективность его добычи, а для этого нужно новое оборудование и соответствующие разработки, а это в свою очередь нуждается в удельных инвестиционных вложениях. Следовательно, качество угля, которое в энергетике, главным образом, влияет на теплоту сгорания, прямо зависит от его цены.

Марка угля, например, очень слабо влияет на себестоимость добычи, но существенно влияет на цену угля, повышая ее от бурого угля к антрациту и коксовому углю [4].

Кроме марки угля, на его цену также влияет и ряд других факторов :

- значение привязки к предприятиям, которые потребляют уголь;
- транспортная роль, а именно - расходы на его перевозку.

Но реальная ситуация на рынке угля в Украине является такой, что очень часто ведется закупка угля низкого качества по ценам значительно более высоким чем цены, установленные на уголь высокого качества.

В то же время наблюдается ежегодное подорожание горючего, при этом качество угля не улучшается, а кое-где и ухудшается.

Таким образом, цена на уголь не является объективным фактором при анализе работы угледобывающего предприятия.

Согласно выполненным расчетам для шахт, которые реализуют рядовой уголь или обогащают незначительную его часть, дополнение производства угольной продукции процессом обогащения при относительно небольших затратах позволит существенно снизить или даже преодолеть убыточность шахт за счет увеличения выручки от реализации продуктов обогащения по высшим ценам. Также более важным направлением инвестиций надо считать реконструкцию шахтного фонда [69].

Качественные характеристики угля и инвестиции за видами, направленные на реконструкцию шахтного фонда, являются одним из самых

главных факторов, которые имеют влияние на эффективность инвестиционной деятельности шахт.

Анализ показывает, что на большинстве угольных шахт основные инновационно-инвестиционные процессы связаны с совершенствованием главного технологического звена шахты - очистительными работами. Это не значит, что состояние горных выработок, транспорта или подъема не влияет на эффективность производства. Речь идет о концентрации сил и средств для наиболее эффективной отработки запасов полей шахт.

От принятых инновационных решений относительно количества рядов в шахтном поле, типа техники выемки, типа добычи и качества горной массы будет зависеть система горного хозяйства [70].

Разработка инвестиционного проекта - один из главных этапов хозяйственной деятельности предприятия, который связывает интересы науки, техники, строительства, технологии, производства и реализации продукции.

Разработка инвестиционного проекта оказывает решающее влияние на темпы экономического роста, организационно-техническое развитие предприятия, качество и конкурентоспособность продукции, которая выпускается.

Как отмечено в большинстве исследований, особое место в классификации производственных ресурсов, которые используются в процессах поддержки мощности шахт, занимают финансовые ресурсы. Это объясняется в первую очередь тем, что если направления использования других видов ресурсов (электроэнергии, материалов) в значительной степени определены их сущностью, то финансовые ресурсы в отличие от них не используются для добычи угля в своем (чистому) виде, а трансформируются в другие ресурсы (оплата труда - трудовые ресурсы, закупка материалов - материальные ресурсы и тому подобное), таким способом капитализируясь. Эта особенность и определяет ту дефицитность, которая характеризует финансовые ресурсы, и возлагает большую ответственность на проектные

структуры и должностные лица, в сферу полномочий которых входит принятие решений и определение путей инвестирования в технологические звенья горных предприятий [23].

Процесс управления реализацией инвестиционных проектов может быть более результативным, если структурировать факторы, которые имеют влияние на отклонения фактических показателей эффективности инвестиционного проекта от расчетных значений в бизнес-плане.

Для выявления факторов, которые имеют влияние на показатели эффективности инвестиционного проекта, надо принимать во внимание много разных факторов.

Классификация факторов, которые влияют на эффективность инвестиционного проекта в процессе его операционной деятельности, позволяет сделать общий вывод об отклонении фактического показателя чистого дохода от его расчетного значения как в целом, за весь жизненный цикл использования инвестиционного проекта, так и по каждому году его реализации. Эта информация в дальнейшем используется для детального анализа факторов, которые оказали влияние на отклонение фактических показателей от их расчетных значений и разработку управленческих решений, направленных на устранение негативно действующих факторов.

Так же аналогичную роль играет проведение анализа отклонения фактических показателей эффективности инвестиционного проекта от их расчетных значений в соответствии с инвестиционной и финансовой деятельностью.

Например, отклонение фактических показателей эффективности от проектных значений в соответствии с операционной деятельностью может быть следствием действия технических, организационных, структурных и межотраслевых факторов.

В то время как на отклонение фактических показателей эффективности инвестиционного проекта от расчетных в соответствии с инвестиционной деятельностью в большей степени влияют факторы организации

производства, труда и управления. К ним принадлежат ошибки в проектировании, срывы сроков строительства объекта, срывы поставщиками сроков поставок материалов, комплектующих оборудования, исправления дефектов строительства и тому подобное.

Анализ литературных источников по вопросам выявления факторов, которые имеют влияние на инвестиционную деятельность, выявил много индикаторов, предложенных как приоритетные украинскими и русскими учеными-экономистами. Факторы принадлежат к тем или другим устремлениям. Вся совокупность этих факторов возведена в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Факторы, которые имеют влияние на инвестиционную деятельность угледобывающих предприятий

№	<i>Факторы по группам</i>
1	Технические факторы.
2	Факторы организации производства, труда и управления.
3	Факторы структуры и объема производства
4	Отраслевые и межотраслевые факторы
	<i>По видами ресурсов</i>
1	Финансовые ресурсы.
2	Материальные ресурсы
3	Технологические ресурсы
4	Энергетические ресурсы
5	Природные ресурсы
	<i>Детально по группами и видами ресурсов</i>
1	Показатель экономической надежности <ul style="list-style-type: none"> - показатель технологической надежности; - коэффициент экономического уровня; - показатель геологической надежности.

№	Факторы по группам
2	Уровень затрат на добычу угля.
3	Минимум расходов выявленных экономически эффективных запасов
4	Максимальная надежность технологических схем шахты
5	Общая обеспеченность запасами угля
6	Удельный вес запасов в пластах с относительно более благоприятными условиями
7	Удельный вес пластов с выдержанной мощностью
8	Мощность разрабатываемых пластов
9	Угол падения пластов
10	Максимальная глубина разработки
11	Пропускная способность основных цепочек шахты
12	Мощность шахты
13	Сложность подземного хозяйства
14	Средний объем годовой добычи
15	Уровень прибыли
16	Технические характеристики угля/ марка угля
17	Цена угля
18	Количество рядов в шахтном поле
19	Тип техники для выемки
20	Тип добычи

Источник: [4,5,6,7,11,17,20,22,23,26,27,28,29,67,68]

Что касается оценки эффективности управления инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях, то некоторыми авторами (как и факторов инвестиционной деятельности) выявлено несколько критериев (табл. 2.2).

Учитывая все вышесказанное, предлагается проводить классификацию технико-экономических факторов не только по видам деятельности, а также и за группами и целям. С этой целью может быть проведена такая

классификация факторов по группам и целям [70]:
факторы.

1. Технические

2. Факторы организации производства, труда и управления.
3. Факторы структуры и объема производства.
4. Отраслевые и межотраслевые факторы.

Технические факторы. Научно-технический уровень производства и продукции включает в себя повышение прогрессивности и качества продукции и применяемой техники, степени автоматизации и механизации производства, технической и энергетической вооруженности труда, прогрессивности используемых технологий. В связи с этим все технические факторы классифицируются по таким целям:

- технологические процессы;
 - механизация и автоматизация технологических процессов;
 - ввод средств вычислительной техники;
 - изменение технических характеристик продукции, которая выпускается;
 - расширение масштабов и совершенствование применяемой техники;
- другие факторы, которые повышают уровень производства.

Процесс включения технологических факторов в формирование конкурентных инновационно-инвестиционных стратегий может представлять собой проведение таких этапов [71]:

I - согласование технологических возможностей с потребностями, которые существуют в обществе;

II - разработка экономически обоснованных инновационных стратегий и определение прибыли от нововведений. При этом определяющими факторами являются платежеспособность потенциальных потребителей и их возможность платить такую цену, которая обеспечила бы прибыль;

III - анализ технологической переменчивости, который поможет прогнозировать динамику технологий в будущем;

IV - выбор, оценка и внедрение инновационных технологических решений.

Таблица 2.2

Критерии оценки эффективности управления инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях

№	Критерии
1.	Показатель экономической надежности <ul style="list-style-type: none">- показатель технологической надежности;- коэффициент экономического уровня;- показатель геологической надежности.
2.	Чистый дисконтированный доход
3.	Индекс доходности
4.	Внутренняя норма доходности
5.	Срок окупаемости
6.	Индекс рентабельности
7.	Себестоимость добычи угля
8.	Рентабельность
9.	Мощность предприятия
10.	Состояние основных средств
11.	Остаточные геологические запасы

Источник: [4,5,6,7,11,17,20,22,23,67,68]

Основным заданием угольной промышленности в настоящее время является значительное улучшение технико-экономических показателей работы шахт при росте угледобычи. Одним из путей решения этой задачи есть внедрение технологических инноваций в процесс разработки угольных пластов.

1. Организационные факторы имеют влияние на изменение уровня специализации, на кооперирование, уменьшение производственного цикла, обеспечения ритмичности производства, повышения квалификации

производителей. Выделены такие направления на уровне организационных факторов, которые имеют влияние на эффективность инвестиционных проектов:

- совершенствование управления и уменьшение на это расходов;
- совершенствование организации производства;
- совершенствование организации и нормирование труда;
- уменьшение производственных потерь от нехватки;
- улучшение использования основных средств;
- улучшение материально-технического снабжения;
- уменьшение транспортных расходов;
- другие факторы, которые повышают уровень организации, труда

и управления.

Важную роль в системе управления угольной шахтой, в частности в процедурах внутрифирменного планирования, играют нововведения. Процесс планирования является сложным комплексом научной и практической деятельности экономистов-менеджеров. Уровень его организации на отечественных предприятиях значительно влияет на ход разработки плановых показателей. По существу он является методом оптимизации производственной деятельности персонала. Для повышения эффективности планирования могут быть введены такие мероприятия [71]:

- совершенствование методологии планирования;
- развитие нормативной базы;
- повышение профессионального уровня;
- широкое использование компьютерной техники в планировании

и управлении;

- разработка и использование бизнес-планов на предприятии.

2. Факторы структуры и объема производства. Обеспеченность производства материальной базой - оборудование, сооружения и тому подобное.

Инвестиции в сооружения и оборудование являются основным направлением инвестирования на угледобывающих предприятиях. Именно такие инвестиции имеют наибольший удельный вес в общей доле инвестирования и больше всего влияют на общее развитие предприятия, поддержания его мощностей.

Инвестиции в оборудование имеют непосредственное влияние на развитие предприятия, поэтому анализу инвестиционных проектов на угледобывающих предприятиях за этим направлением необходимо уделять наибольшее внимание. Проанализировав уровень инвестиций в оборудование во времени и по объему вложенных денег, можно сделать выводы и предоставить рекомендации относительно целесообразности такого инвестирования. Очень важным является также анализ инвестиционной деятельности угледобывающих предприятий Украины за этим направлением с целью перенимания опыта и учета его при создании собственных инвестиционных планов.

Таким образом, возникает необходимость создания дополнительной классификации по направлению инвестиций в оборудование. Согласно распоряжению Министерства угольной промышленности Украины (Распоряжение № 12-р от 17.03.2009) разработаны и утверждены методические рекомендации относительно отбора стационарного оборудования для технической переоснастки угледобывающих предприятий, а именно [72]:

1. подъемные установки (поверхностные и подземные) : подъемные машины (коренная часть, соединительные муфты, тормозная системы, отдельные узлы и элементы механической части); редукторы; электродвигатели; аппаратура управления, защиты и контроля (возбудители, реверсоры, шкафы управления и др.); подъемные сосуды (скипы, клетки, противовесы, вагонетки человеческие, бадьи); канаты; прицепные и подвесные устройства; парашютные устройства клеток и противовесов; шкивы копровые и отклоняющие (многоканатных установок); армирование

ствола (проводники рельсовые, коробковые, канатные; расстрелы); аппаратура сигнализации и связи; загрузочные устройства; копровые сооружения (металлические, железобетонные и др.).

2. Установки проветривания главного вентилятора: вентиляторы;

– аппаратура управления, защиты и контроля; электродвигатели (приводные, разгонные); реверсивные и переключающие устройства;

3. компрессорные установки: компрессоры; оборудование компрессорной установки (всасывающие фильтры, охладители, воздухохорборники, системы охлаждения); аппаратура управления, защиты и контроля; трубопроводы пневмосети;

4. водоотливные установки: насосные агрегаты (насосы, электродвигатели); трубопроводы водоотливные; запорная арматура; аппаратура управления, защиты и контроля;

5. транспортные установки: магистральные ленточные конвейеры; канатные и монорельсовые дороги; круговые опрокидыватели; маневровое оборудование (толкачи, стопоры, комплексы обмена вагонеток).

6. дегазация: дегазационные установки;

ж. теплоэнергетические установки: котлы; котельное оборудование (насосы, экономайзеры, теплообменники, оборудование водоподготовки и др.); калориферы (секции калориферные); теплосети;

7. технический комплекс поверхности шахты : оборудование обогатительных установок (дробилки, ленточные конвейеры, лебедки, элеваторы, циклоны, углесосы, бункера и др.);

8. электротехнические установки:

поверхностные установки:

- поверхностные подстанции,
- линии электропередач (воздушные, кабельные),
- аппаратура учета электроэнергии;

подземные установки:

- подземные подстанции (трансформаторы, распределительные устройства, высоковольтные ячейки, устройства коммутации и защиты),
- линии электропередач (кабельные).

Отраслевые и межотраслевые факторы. Они более четкие и определенные, плотнее связанные с будущим бизнесом. В процессе стратегического планирования отрасль рассматривают как совокупность предприятий, продукты которой по потребительскими качествами и направлениями использования могут быть взаимозаменяемыми. Анализ отраслевых факторов имеет целью [73] :

- оценить размеры отрасли;
- определить основные силы, которые конкурируют в отрасли;
- оценить степень интенсивности конкуренции;
- определить ключевые факторы успеха в отрасли.

Предметом отраслевого анализа являются такие факторы:

- потребители (объемы и характеристики рынка, темпы роста рынка, сезонность и цикличность спроса, дифференциация продуктов, чувствительность потребителей к ценам, способность потребителей диктовать свои цены);

- поставщики (количество, интенсивность конкуренции, наличие материалов-заменителей, уровень вертикальной интеграции с поставщиками, способность поставщиков диктовать свои цены);

- конкуренты (основные силы, которые конкурируют в отрасли, разделение рынка между ними, интенсивность конкуренции, возможности появления принципиально новых продуктов-заменителей, основные конкурентные преимущества в отрасли);

- препятствия для вхождения в отрасль (объемы начальных инвестиций, доступность источников сырья и каналов сбыта, конвертированность активов, защита со стороны государства, благосклонность потребителей и тому подобное);

– технологии (скорость изменения технологий производства продукции в отрасли, влияние технологических изменений на качество продукции и цену, возможности получения преимуществ от внедрения новых технологий, возможности появления принципиально новых технологий в отрасли и тому подобное).

Анализ отмеченных факторов дает возможность уточнить ряд принципиально важных отраслевых аспектов деятельности :

- какая тенденция (роста или упадка) присуща этой отрасли?
- какая степень конкуренции в отрасли?
- к какой стадии жизненного цикла принадлежит основная продукция отрасли?
- как изменяются вкусы и ориентация потребителей?

Факторы, которые берутся ко вниманию при анализе инвестиционной деятельности предприятия, предлагается классифицировать так:

- инвестиционная деятельность;
- финансовая деятельность.

Что касается инвестиционной деятельности предприятия, то инвестиции целесообразно подразделять по классической схеме, беря за основу многофакторную модель определения эффективности инвестиционных проектов, которые в свою очередь должны быть также классифицированы за видами [11]:

- материальные инвестиции;
- финансовые инвестиции;
- нематериальные инвестиции.

Такая классификация позволит более детально оценить негативное и позитивное влияние факторов на общую эффективность инвестиционного проекта.

Но детализация этих факторов не может быть применена на общих основах, потому что угледобывающая отрасль бесспорно имеет свои особенные направления инвестирования.

Таким образом, материальные инвестиции подразделяются на:

1. инвестиции в оборудование, которые в свою очередь классифицируются за типами, :

а) оборудование:

- подъемные установки;
- вентиляторные установки;
- компрессорные установки;
- водоотливные установки;
- транспортные установки;
- дегазация;
- теплоэнергетические установки;
- технический комплекс поверхности шахты;
- электротехнические установки.

б) другие капитальные вложения:

- сооружения;
- запасы материалов.

2. финансовые инвестиции:

а. портфель ценных бумаг.

3. нематериальные инвестиции:

- подготовка кадров;
- исследование и разработки.

Также необходимо принимать во внимание и технические факторы продукции, которая производится, как показателя, который имеет непосредственное влияние на объемы дохода, а также учитывать геологические условия добычи. Так, для угледобывающей промышленности, основными техническими факторами продукции, которая производится, являются [74, 75]:

- средняя зольность угля;
- средняя сернистость угля;
- средняя влага.

Как основные экономические факторы, которые должны быть учтены при создании эффективных инвестиционных планов предлагается использовать такие:

1. Объем производства (добыча).
2. Прибыль.

Геологические факторы имеют непосредственное влияние на работу угледобывающего предприятия, а именно: на себестоимость и цену производимой продукции, прибыль, объемы производства, потребность в определенном виде техники выемки и технологии добычи, на сложность подземного хозяйства вообще и др. А все это влияет на нужный шахте уровень инвестиций и характеризует ее с точки зрения привлекательности, как объекта инвестиционных вложений для частных инвесторов. Таким образом, геологические факторы являются важным элементом при анализе и управлении инвестиционной деятельностью угледобывающих предприятий.

Следовательно, относительно геологических факторов, при разработке экономико-математической модели управления инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях предложено брать такие:

1. Остаточные промышленные запасы.
2. Средняя геологическая мощность пластов.
3. Максимальная глубина разработки.
4. Протяженность горных выработок.
5. Угол падения пластов.
6. Проектная мощность шахты.

Необходимым условием при применении всех вышеупомянутых факторов является фактор времени. Это значит, что каждый фактор должен рассматриваться с учетом изменения его динамики по годам, чтобы иметь возможность оценить влияние того или иного фактора на общий показатель эффективности инвестиционного проекта. При чем необходимо учитывать позитивный и негативный опыт ввода инвестиционных проектов не только по одному объекту, а по как можно большему числу примеров. Проведение

такого типа анализа возможно с применением общеизвестных статистических методов. Но, учитывая большое количество переменных и потребность в исследовании связи между этими переменными, возникает необходимость поиска совершенного математического аппарата который смог бы одновременно обработать всю исследуемую выборку, выявить закономерность между исследуемыми переменным, принимая во внимание фактор времени. При такой постановке задачи оптимальным будет применение технологии нейронных сетей. В отличие от всех известных статистических методов анализа, они способны находить закономерности в случае большого количества переменных, учитывать временной фактор и делать прогнозы с вероятностью 0,99 процентов.

Таким образом сформирована общая схема факторов, которая участвует в создании инвестиционных планов на угледобывающих предприятиях (рис. 2.1).

При решении задачи создания эффективного инвестиционного плана на угледобывающем предприятии становится вопрос не только об определении эффективности инвестиционного проекта при заданных уровнях и направлениях инвестирования, но, учитывая условия ограниченности инвестиционных ресурсов, решить также вопрос о том, в каком объеме необходимо инвестировать по видам инвестирования для достижения максимального экономического эффекта. Такой подход является необходимым условием при планировании объемов инвестиций на угледобывающих предприятиях.

При отборе факторов учитывались такие критерии, как:

– Упрощение системы экономических индикаторов. Факторы, которые вошли в систему, не большие за своим количеством, которое упрощает вычисляемые процессы. Но, за счет избранных факторов возможно оценить эффективность инвестиционных процессов на угледобывающих предприятиях.

– Классификация инвестиций по видам, наиболее характерным для угледобывающей отрасли. Основным направлением инвестирования на шахтах является инвестирование в оборудование, поэтому такой вид инвестиций расширен дополнительно по типам оборудования в количестве 9-ти направлений.

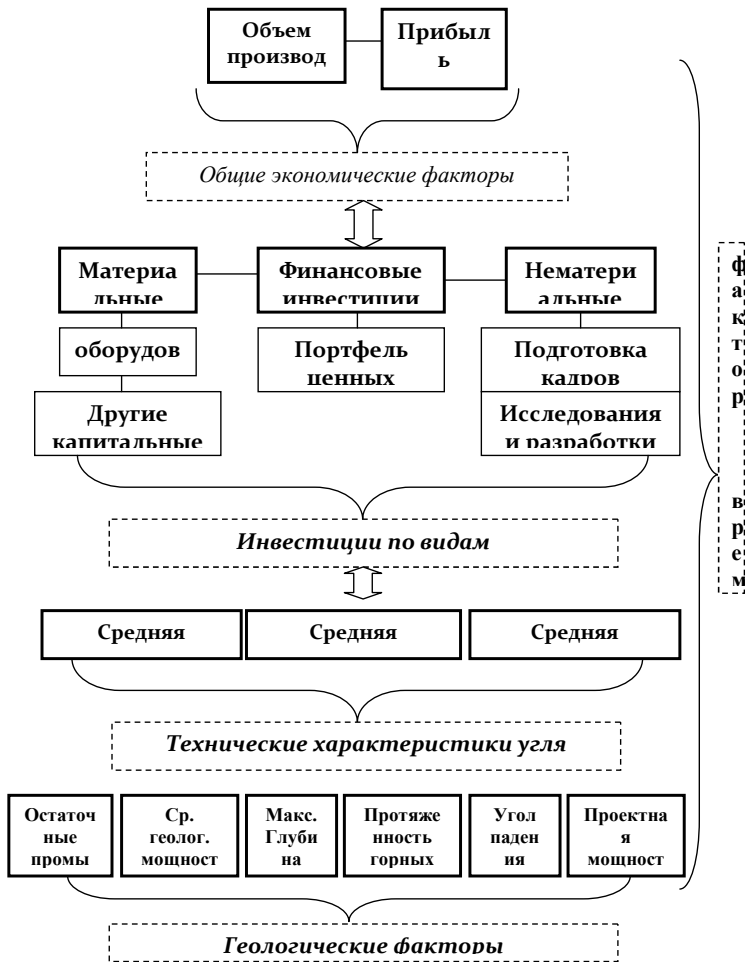


Рис. 2.1. Система основных показателей при создании инвестиционных планов на угледобывающих предприятиях

– Упрощение технических факторов. Технические факторы представляют собой технические характеристики угля как отображения эффективности функционирования технической базы вообще.

– Учет минимального набора наиболее влиятельных на инвестиционную деятельность шахты геологических факторов.

2.3. Количественный анализ и определение статистически значимых факторов, которые влияют на эффективность инвестиционной деятельности угольных шахт

Управление инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях является вопросом, который включает в себя очень много факторов, потому что угольная шахта в первую очередь является сложной экономической системой, все звенья которой тесно связаны между собой. Но основное звено угледобывающего предприятия - это то, на котором происходит процесс добычи угля. Именно с процессом добычи угля связаны процессы управления инвестициями.

На сегодня шахтный фонд большинства угледобывающих предприятий находится в состоянии упадка и нуждается в кардинальной реконструкции, а следовательно, и значительных инвестиционных вложениях.

В "Стратегии развития угольной промышленности до 2030 года" реконструкция рассматривается как основная мера улучшения структуры шахтного фонда Украины. При этом имеется в виду, что цель реконструкции - увеличение мощности шахты и улучшение технико-экономических результатов работы предприятия. Эта же идея заключается и в политике финансирования отрасли в соответствии с источниками поступления и направлений их использования. Во-первых, она осуществляется через необходимость поддержки действующих и создания новых производственных мощностей для добычи угля в объемах, достаточных для удовлетворения определенных «Энергетической стратегией» потребностей

экономики на перспективу до 2030 г. Во-вторых, через необходимость повышения экономической эффективности функционирования угольных шахт в первую очередь путем их технической переоснастки с целью обеспечения саморазвития и снижения потребности предприятия в государственных дотациях [76].

Существующая схема инвестирования, собственно говоря, ставит угольные шахты в условия выживания [77]. Но перспектив привлечения дополнительных инвестиций, как то государственных или частных, в большинстве шахт нет. Поэтому, в настоящее время актуальным является вопрос повышения эффективности управления инвестиционными процессами за счет собственных средств.

Одна из важнейших особенностей угольной промышленности заключается в неблагоприятной структуре основных средств, среди которых резко преобладают по стоимости горные выработки и специализированные здания и сооружения на поверхности, то есть пассивные основные средства. Они занимают в общей стоимости основных средств 75-77%, что порождает высокую инерционность шахтного фонда, усложняет условия эксплуатации и тем же ухудшают экономические результаты работы шахты. По этой причине для осуществления мероприятий по простому воспроизводству, которое также снижает эффективность работы угледобывающих предприятий, противоречие может быть устранено только одним путем: простое воссоздание должно включать элементы, прежде всего связанные с использованием достижений научно-технического прогресса, которые дают возможность гасить возникающие негативные тенденции. В частности, одним из таких средств есть повышение концентрации производства путем увеличения нагрузки на очистительный забой.

Таким образом, в угольной промышленности существует объективно обреченная тенденция растущей капиталоемкости простого воспроизводства [70]. Следовательно, в этой ситуации целесообразным при создании инвестиционных планов на угледобывающих предприятиях есть обращение

внимания на вопросы, связанные с инвестированием в оборудование. Таким образом, необходимо провести исследование относительно влияния объемов инвестирования по тому или другому виду оборудования на эффективность работы шахты и на технические характеристики угля.

В связи с отработкой угольных бассейнов, переходом на механизированную угледобычу, ухудшением горно-геологических условий добычи, качественные характеристики практически всех угольных бассейнов в процессе эксплуатации ухудшаются. Общее ухудшение качества твердого топлива определяется совокупным результатом, обусловленным увеличением в нем балласта. Достаточно выразительно характер изменения качества твердого топлива стал заметным в последние десятилетия в Донецком и Львовско-Волынском угольных бассейнах [78].

Таким образом, угольная промышленность Украины работает в течение последних 30-ти лет по схеме суженного воспроизводства, но это не исключает того, что отдельные предприятия могут работать по схеме расширенного воспроизводства. К основным факторам, которые предопределяли низкую эффективность функционирования отрасли последние десять лет влияли на углубление убыточности большинства шахт, принадлежат такие:

- факторы объективного характера, связанные, с осложнением естественно-геологических условий и отработки запасов, увеличением глубины и осложнением условий залегания угольных пластов, высоким содержанием метана в пластах и породе, ухудшением качества запасов и др.;
- факторы, связанные с общеэкономическими условиями и трудностями переходного периода: высоким уровнем неплатежей и повышением взаимозадолженности между поставщиками и потребителями угля, бартерными расчетами, межотраслевыми диспропорциями цен, несовершенством системы кредитования угледобывающих предприятий, снижением жизненного уровня шахтеров и увеличением социального напряжения в угледобывающих предприятиях;

– факторы, связанные с субъективизмом в управленческих решениях, которые принимаются как на государственном, так и на отраслевом уровнях резким сокращением объемов поддержки угледобывающих предприятий, нерациональным расходованием средств государственной поддержки, недопустимо малыми объемами капитальных вложений в воспроизводство, низким уровнем использования производственных мощностей, "теневыми" операциями и т. д.;

– региональные факторы: отсутствие на региональном уровне достаточных рычагов влияния на текущее положение и развитие отрасли, запущенность социальной сферы в шахтерских городах [4].

В табл. 2.3, 2.4, 2.5 приведены основные финансовые показатели работы шахт, технико-экономические характеристики угля и геологические факторы. Инвестиционная активность угледобывающих предприятий отображена в приложении А. Данные приведены за 7 лет с 2003 по 2009.

Исходя из данных, представленных в табл. 2.3., объем производства, который является одним из основных показателей, характеризующих мощность угледобывающего предприятия, приблизительно по 50% исследуемых шахт имеет тенденцию постепенного роста (рис. 2.2).

На таких угледобывающих предприятиях, как шахта ОАО "Надежда", ОАО "им. 60 лет. Советской Украины", ОАО "Белореченская", АП "им. О. Ф. Засядька", ОАО "им. А.И. Гаевого", ОАО "Красноармейская-западная №1", ОАО "Добропольеуголь", наблюдается снижение объемов добычи угля в 2007 году.

Среди основных причин уменьшения объемов добычи можно установить:

– достаточно большой моральный и физический износ основных средств (ведь приблизительно две трети отечественных шахт работают свыше 30 лет, еще четверть - свыше 50, 20% шахт - вообще свыше 70);

– значительная сложность ведения горных работ;

– аварии и несчастные случаи;

- изменение структурного распределения шахтного фонда за формами собственности, которая проходит в Украине;
- другие.

Таблица 2.3

Финансово-экономические показатели работы угледобывающих предприятий Украины

<i>ШАХТА</i>	<i>Год</i>	<i>Чистая прибыль тис. грн.</i>	<i>Объем добычи, тыс. т</i>
<i>ОАО "Павлоградуголь"</i>	2003	300980,00	6780,00
	2004	347034,00	6821,26
	2005	108103,00	7786,47
	2006	2210,00	10432,68
	2007	2598,00	11172,39
	2008	40689,00	13732,00
	2009	52089,00	14163,00
<i>ОАО "Новодзержинская"</i>	2003	1245,00	84,08
	2004	80,00	82,61
	2005	3236,00	84,48
	2006	5263,00	69,78
	2007	4203,00	110,11
	2008	3226,00	70
	2009	4568,00	63
<i>ОАО шахта "Надежда"</i>	2003	987,00	484,50
	2004	1123,00	453,22
	2005	1234,00	367,35
	2006	1382,00	366,72
	2007	1382,00	326,32
	2008	1480,00	253,00
	2009	813,00	250,00

<i>ШАХТА</i>	<i>Год</i>	<i>Чистая прибыль тис. грн.</i>	<i>Объем добычи, тыс. т</i>
<i>ЗАО "Ремоуголь"</i>	2003	1016,00	425,81
	2004	1112,00	380,94
	2005	1086,5	392,23
	2006	1572,60	412,54
	2007	1357,00	381,91
	2008	1430,00	332,00
	2009	1674,00	330,00
<i>ОАО "Лисичанскуголь"</i>	2003	6543,00	60,76
	2004	8711,00	62,16
	2005	29102,00	156,78
	2006	12618,00	254,85
	2007	44626,00	448,00
	2008	29102,00	445,00
	2009	111787,00	640,00
<i>ОАО "Краснодонуголь"</i>	2003	15679,00	4109,09
	2004	12890,00	4442,80
	2005	50676,00	6296,81
	2006	54063,00	6714,89
	2007	88730,00	7399,04
	2008	50676,00	6181,00
	2009	142903,00	5377,00
<i>ОАО им. 60 г. Советской Украины</i>	2003	230,00	5,76
	2004	201,00	10,74
	2005	24227,00	9,28
	2006	8717,00	0,30
	2007	6605,00	0,10

<i>ШАХТА</i>	<i>Год</i>	<i>Чистая прибыль тис. грн.</i>	<i>Объем добычи, тыс. т</i>
<i>ОАО Шахта Белореченская</i>	2003	18000,00	66,33
	2004	21305,00	620,05
	2005	11166,00	572,80
	2006	24552,00	671,12
	2007	17159,00	595,31
	2008	92063,00	524,12
	2009	140933,00	508,02
<i>АП им. О. Ф. Засядька</i>	2003	110543,00	1164,71
	2004	159420,00	1183,15
	2005	145970,00	1377,15
	2006	157000,00	1250,00
	2007	165874,00	1177,11
	2008	157489,00	1354,25
	2009	189745,00	1554,01
<i>ОАО им. А.И. Гаевого</i>	2003	9600,00	158,45
	2004	12170,00	304,74
	2005	13254,00	355,87
	2006	12456,00	388,46
<i>ВАТ им. А.И. Гаевого</i>	2007	14252,00	381,79
	2008	13254,00	375,29
	2009	14578,00	398,32
<i>ОАО «Комсомолец Донбасса»</i>	2003	18600,00	2034,75
	2004	23706,00	2210,83
	2005	3586,00	2733,19
	2006	36758,00	3414,73
	2007	70519,00	3663,78
	2008	3586,00	3985,25
	2009	76049,00	4189,02

<i>ШАХТА</i>	<i>Год</i>	<i>Чистая прибыль тис. грн.</i>	<i>Объем добычи, тыс. т</i>
<i>ОАО «Красноармейская западная №1»</i>	2003	120400,00	5197,62
	2004	53157,00	5392,74
	2005	325749,00	9915,88
	2006	84072,00	6242,55
	2007	53523,00	6140,91
	2008	325749,00	5087,00
	2009	22335,00	5447,00
<i>ОАО «Добропольеуголь»</i>	2003	56932,00	1512,50
	2004	90678,00	1695,67
	2005	79000,00	1439,39
	2006	87000,00	1247,34
	2007	95144,00	1213,05
	2008	94568,00	1359,04
	2009	97864,00	1283,12
<i>ЗАО «Ждановская»</i>	2003	11700,00	71,5
	2004	26000,00	101,50
	2005	45678,00	90,32
	2006	2872,00	88,4
	2007	3421,00	241,4
	2008	3985,00	268,8
	2009	4102,00	244,05

Источник: рассчитано за [79-98]

Что касается прибыли, то можно отметить уменьшение в 2006 году, в сравнении с предыдущими годами прибыли по таким угледобывающих предприятиях как: ОАО "Павлоградуголь", ОАО "Лисичанскуголь", ОАО "им. 60 лет Советской Украины", ОАО "им. А.И. Гаевого", ОАО "Красноармейская-западная №1", ЗАО "Ждановская". (рис 2.3)

На уменьшение прибыли на предприятиях могли повлиять такие факторы, как:

- несвоевременные и не полные расчеты за уголь;
- несоответствие цен на угольную продукцию расходам на ее производство;
- отставание угольной промышленности от общих темпов реформирования отношений собственности в государстве;
- кредиторская задолженность;
- задолженность за заработной платой и соц. выплатами;
- низкий уровень зарплат и пенсий;
- нехватка средств на возобновление производства.

Исследование показателя прибыли дает основания констатировать рост расходной части на многих угледобывающих предприятиях.

Во время анализа основной деятельности необходимо отметить, что на величину расходов влияют два показателя: объем выпуска продукции и себестоимость. При увеличении объема выпуска продукции состоится увеличение объема реализации, которое в свою очередь влияет на увеличение дохода, а если уменьшить себестоимость, то уменьшатся и расходы, за счет чего можно будет изыскать резервы роста прибыли.

Также необходимо отметить, что расходы подразделяются на:

- общепроизводственные расходы,
- административные расходы,
- расходы на сбыт продукции.

На увеличение материальных расходов в большой степени влияют вспомогательные средства, которые можно разделить на две группы :

1) средства, которые списываются на себестоимость сразу по мере введения их в производство;

2) средства длительного использования, которые учитываются как расходы будущих периодов.

Одним из главных факторов, который влияет на увеличение расходов за этими средствами, является снижение объема выпуска продукции и увеличение себестоимости. Очень важной причиной, которая вызывает

увеличение расходов за вспомогательными средствами есть наличие частичного средства воспроизводства, которое способствует расширению ремонтной службы предприятия, росту численности ремонтных рабочих и соответственно росту материальных расходов. Основные причины, которые вызывают увеличение расходов:

- недопогашение горных выработок;
- относительное увеличение объема проведения подготовительных выработок;
- неполнота исключения материалов из погашенных горных выработок.

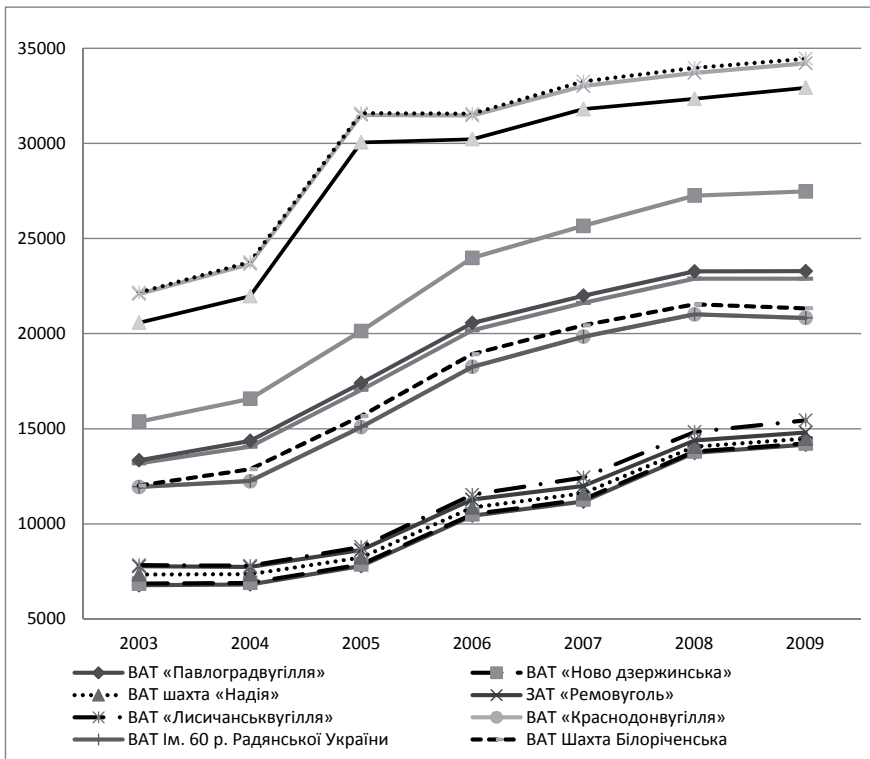


Рис. 2.2. Динаміка добычи угля на угледобуваючих підприємствах України за 2003-2009 роки

Себестоимость 1 т товарной угольной продукции составляет 387,9 грн, а ее средняя оптовая цена - 275,6 грн. Себестоимость 1 т товарной угольной продукции выросла сравнительно с соответствующим периодом в прошлом году более чем на 2 %, в то время как ее цена практически не изменилась, а разрыв между себестоимостью и ценой вырос на 8% [87].

Действия монополистов на рынке угля и в снабжении шахтного оборудования тормозят развитие рыночных процессов, не дают возможность "производителям угля" выйти на необходимый уровень самой окупаемости, создают барьеры для постороннего инвестирования отрасли. Также происходит рост цен на основные виды горной техники. С другой стороны, через несбалансированность доходов и расходов на угольных предприятиях практически не формируются амортизационные средства как источник воспроизводства основных средств [67].

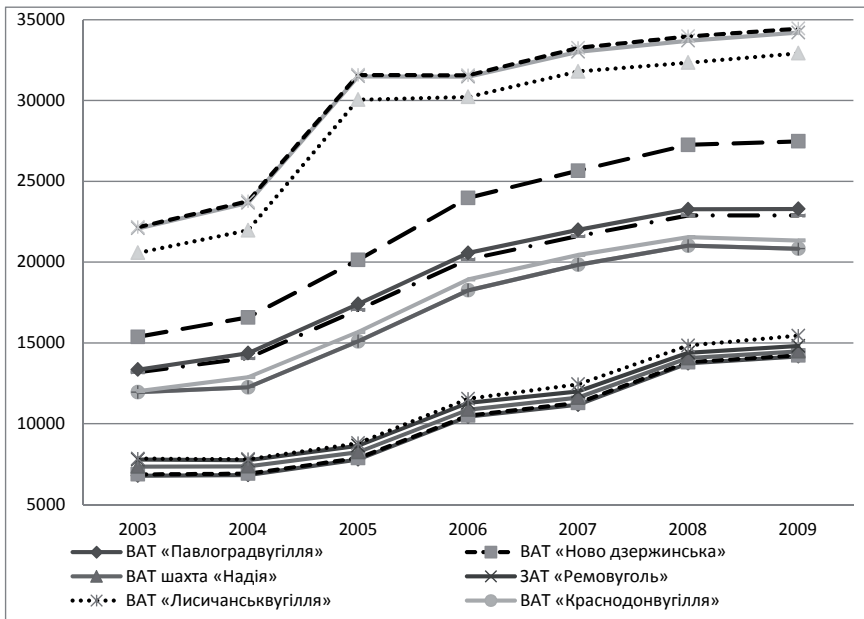


Рис. 2.3. Динамика прибыли на угледобывающих предприятиях Украины за 2003-2009 годы (тыс. грн)

Весомую долю в общем объеме средств, выделенных на инвестирование, занимают инвестиции в оборудование, на втором месте - инвестиции в сооружения. Такая ситуация естественна для угледобывающей отрасли, потому что основная нагрузка в процессе добычи несет само оборудование, которое быстро изнашивается. Вместе с тем на большинстве шахт уже давно не было полной реконструкции шахтного фонда. Следовательно, значительная часть инвестиций, которые выделяются, тратится на ремонт или покупку поддержанного оборудования, что в свою очередь в ближайшем будущем приведет к потребности новых инвестиционных вложений. Лучше обновить шахтный фонд закупкой нового оборудования, которое будет эффективным решением с точки зрения разных аспектов работы шахты, но, как правило, угледобывающие предприятия Украины на это не имеют денег. Если исследовать тенденцию вкладывания средств в оборудование на шахтах Украины согласно Приложению А, то наблюдается постепенное увеличение суммы инвестиционных вложений за разными типами оборудования. Но, если посмотреть на эту ситуацию с глобальной точки зрения, то и цены на оборудование имеют постепенную тенденцию увеличения с каждым годом. Отсюда выходит, что прирост благодаря инвестиционным вливаниям в оборудование в действительности не является таким. На это время большинство шахт Украины способно только ценой больших усилий поддерживать свои мощности на достигнутом уровне. Для развития отрасли и наращивания объемов производства необходимы значительные инвестиционные вливания в оборудование.

В последнее время на фоне значительного увеличения выделенных государственных средств на капитальное строительство (из 310 млн. грн в 2002 г. до 553 млн. грн в 2005 г.) на шахтах фактически не растут физические объемы работ. Основные проблемы, которые негативно влияют на работу шахтостроительного комплекса, предопределены несвоевременным и не в полном объеме финансированием строительства,

низким уровнем заработной платы, отсутствием собственных оборотных средств (рис. 2.4).

Анализ эффективности работы шахт, прежде всего, должен выявить экономически несостоятельные предприятия.

Конкурентоспособность угля прямо связана с его качеством. От качества продукции во многом зависят экономические показатели работы не только предприятий угольной промышленности, но и других отраслей экономики. Да, уменьшение зольности кокса на 1% снижает его затраты на выплавку чугуна на 2,5%, известняка на 2% и повышает производительность доменных печей на 2,5%. Снижение зольности угля также способствует улучшению их петрографического состава и коксованной составляющей, которая в свою очередь повышает физико-механические свойства кокса. Увеличение влаги в коксовом угле на 1% повышает затраты тепла на коксование, снижает производительность коксовых печей на 3-4%, убыстряет износ кладки печей. При повышенной влажности ухудшается транспортабельность угля, а в зимних условиях оно замерзает. Влага негативно влияет также на технологию переработки угля. Самой вредной примесью в угле является сера. При сжигании угля значительная часть сернистых соединений превращается в диоксид серы (сернистый газ), который вредно действует на здоровье человека, отравляет атмосферу, вызывает коррозию металлов. Сера снижает народнохозяйственную ценность технологического топлива, ухудшает качество конечных продуктов его переработки. Уменьшение серы в коксе на 0,1% сокращает расходы кокса на выплавку чугуна и повышает производительность доменных печей на 1-1,5% [97]. Технические характеристики угля, которые добывают на шахтах Украины представлены в табл. 2.4.

В Украине залежи ископаемого угля сосредоточены в Донецком, Львовско-Волынском и Днепровском бассейнах. За геологическими запасами ископаемого угля Украина занимает первое место в Европе. Разведанные запасы угля в Украине составляют 34,0 млрд. т (состоянием на 1998 г.).

Прогнозные запасы - около 120 млрд. т. В структуре балансовых запасов приведены все марки от бурого угля к високометаморфинизированных антрацитов [99].

Удельный вес марок угля составляет (%) [99]:

бурое (Б) - 6,6;

долгопламенеющее (Д) - 22,4;

газовое (Г) - 36,1;

газово-жирное (ГЖ) - 4,1 %;

жирное (Ж) - 4,7 %;

коксовое (К) - 3,1 %;

постное (ОС) - 3,3 %;

постное (П) - 8,4;

антрацит (А) - 11,3 %.

Из-за недостаточных объемов капитальных вложений в угольную промышленность Украина имеет самый старый среди стран СНГ шахтный фонд, а его ускоренное старение привело к формированию негативного баланса производственных мощностей. Снижение их объема приобрело постоянную тенденцию, которая уже является катастрофической.

За период 1991 - 2005 гг. производственная мощность угледобывающих предприятий уменьшилась с 192,8 до 91,5 млн. т в год или почти в 2,1 раза. При этом в последнее время производственные мощности используются лишь на 85% [90].

Почти 96% шахт свыше 20 лет работают без реконструкции. Через медленную реструктуризацию отрасли в эксплуатации находится значительное количество мелких и средних убыточных неперспективных шахт. В некоторых шахтах уменьшается добыча угля (рис. 2.4).

Геологические факторы, которые характеризуют условия работы угледобывающих предприятий Украины, приведенные в табл. 2.5.

Инвестиционная деятельность шахт по направлениями инвестиций осуществляется приблизительно в одинаковых пропорциональных объемах

(приложение А). Незначительные суммы инвестиций вкладываются в нематериальные инвестиций (подготовка кадров, исследования и разработки). Несколько большие инвестиционные вливания происходят в финансовые инвестиции. Стабильно высокие суммы инвестирования вкладываются в такие виды инвестирования, как материальные инвестиции, а именно: больше всего денег вкладывается в оборудование и сооружения (рис. 2.6). Такая ситуация относительно объема инвестирования за видами инвестиций является классической для всей угледобывающей отрасли.

Таблица 2.4

Основные средние показатели технических характеристик угля по шахтам Украины

ШАХТА	Технические характеристики угля		
	Средняя зольность, %	Средняя влага, %	Среднее содержание серы, %
ОАО «Павлоградуголь»	9,2	3,4	2,8
ОАО «Новодзержинская»	10	2,2	1,9
ОАО «Шахта Надежда»	24,9	5	2,9
ЗАТ «Ремоуголь»	9,8	7	2,1
ОАО «Лисичанскуголь»	18	9	1,8
ОАО «Краснодонуголь»	12	3	2,9
ОАО «им. 60 лет Советской Украины»	32	10	3
ОАО «Шахта Белореченская»	12	10	1,9
АП «им. О.Ф. Засядька»	35	2,8	2,5
ОАО «им. А.И. Гаевого»	28	7,2	2,4
ОАО «Комсомолец Донбасса»	20	3	2,5
ОАО «Красноармейская западная №1»	15	2,7	1,8
ОАО «Добропольеуголь»	24,5	3,2	2,9
ЗАТ «Ждановская»	33	8	2,2

Источник: рассчитано за 79-98

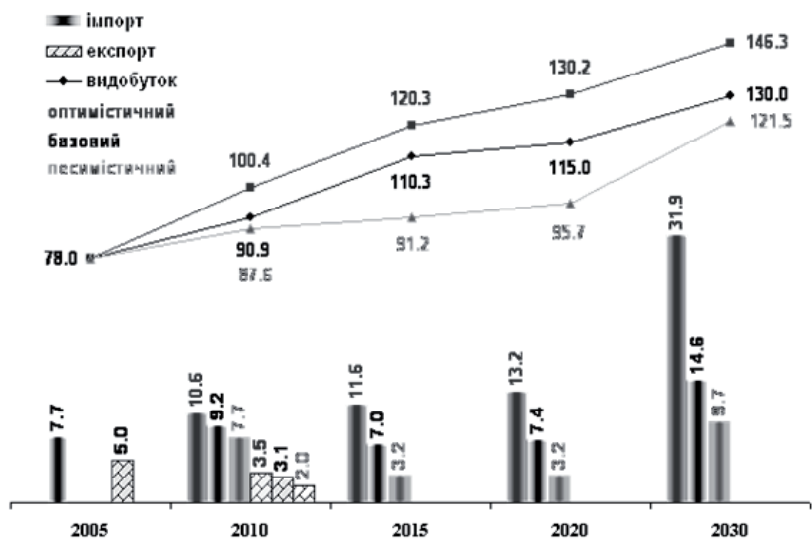


Рис. 2.4. Объемы добычи, импорта и экспорта угля (млн. т) [76]

Для характеристики интенсивности развития добычи угля во времени по шахтам поданы статистические показатели для сравнения между собой, в результате чего получена система абсолютных и относительных показателей динамики [100]. Для характеристики интенсивности развития за длительное время рассчитываются средние показатели: средний абсолютный прирост, средний коэффициент роста, средний темп роста, средний темп прироста (табл. 2.6).

Ограниченность инвестиционных ресурсов обуславливает направленность их вкладывания. Да, без инвестирования в основные средства шахта не сможет поддерживать свои мощности, потому это направление всегда является первоочередным. В условиях начатой приватизации угледобывающих предприятий Украины появилось такое направление инвестирования, как инвестиции в акции, общий объем

которого растет пропорционально увеличению количества приватизированных предприятий.

Таблица 2.5

Геологические факторы

ШАХТА	Геологические факторы					
	Остаточные промышленные запасы млн. т.	Средняя геологическая мощность пластов	Максимальная глубина разработки	Продолжительность горных выработок км	Угол падения пластов	Производственная мощность (проектная) млн. т, год
ОАО "Павлоградуголь"	1370	0,9	600	878,7	6	1,2
ОАО "Новодзержинская"	58,6	0,95	580	52,4	29	0,43
ОАО "Шахта Надежда"	18	1,13	610	37	12	0,17
ЗАТ "Ремоуголь"	400	1,1	900	541,3	13	3,54
ОАО "Лисичанскуголь"	179,7	1,2	620	285	17	0,6
ОАО "Краснодонуголь"	379,9	0,9	600	510,6	10	5,7
ОАО Им. 60 лет Советской Украины	86	1,4	1018	90,5	19	0,6
ОАО "Шахта Белореченская"	20	1,36	500	42,3	4	0,45
АП им. О.Ф. Засядька	97,4	1,5	1270	128,9	11,5	1,5
ОАО Им. А.И. Гаевого	16	1,8	975	42	60	0,52
ОАО "Комсомолец Донбассу"	133,6	1,1	810	137,3	4	2,1
ОАО "Красноармейская западная №1"	109,5	2,15	720	107	4	2,1
ОАО "Добропольеуголь"	471,6	1,8	860	375,9	8	5,2
ЗАТ "Ждановская"	23,1	1,42	671	62,8	20	0,78

Источник: рассчитано по [79-98]

Что касается других направлений инвестирования, то в условиях недостаточности инвестиционных ресурсов их часть остается стабильно низкой.

Таблица 2.6

Средние показатели динамики развития по шахтам

Шахта	Коэффициент роста (базисный)	Коэффициент роста (цепной)	Темп прироста (базисный)	Темп прироста (цепной)
ОАО «Павлоградуголь»	1,21	1,15	0,21	0,15
ОАО «Новодзержинская»	0,96	0,97	-0,04	-0,03
ОАО «шахта Надежда»	0,95	0,99	-0,05	-0,01
ЗАТ «Ремоуголь»	0,92	0,98	-0,08	-0,02
ОАО «Лисичанскуголь»	2,55	1,72	1,55	0,72
ОАО «Краснодонуголь»	1,42	1,19	0,42	0,19
ОАО Им. 60 р. Советской Украины	1,11	0,88	0,11	-0,12
ОАО «шахта Белореченская»	9,41	3,83	8,41	2,83
АП им. О.Ф. Засядька	1,09	1,03	0,09	0,03
ОАО Им. А.І. Гаевого	2,21	1,40	1,21	0,40
ОАО «Комсомолец Донбассу»	1,37	1,19	0,37	0,19
ОАО «Красноармейская западная №1»	1,57	1,27	0,57	0,27
ОАО «Добропольеуголь»	1,06	1,02	0,06	0,02
ЗАТ «Ждановская»	0,89	0,99	-0,11	-0,01

Источник: рассчитано за табл. 2.3

Следовательно, как видно из рис. 2.5, средний прирост добычи угля на всех шахтах находится почти в приблизительно одинаковом числовом диапазоне, за исключением шахты "Новодзержинской" и ОАО "Шахта Надежда" где наблюдается отсутствие прироста по добыче угля в среднем за

четыре года. А вот в ОАО "шахта Белореченская", напротив, заметный прыжок в увеличении добычи угля. Как показывает анализ периодических изданий за 2004 год, по шахте " Белореченская " в этот период было активное содействие облгосадминистрации Луганской области продвижению частного капитала, а это означает возобновление шахтного фонда и, как следствие, увеличение объемов добычи угля.

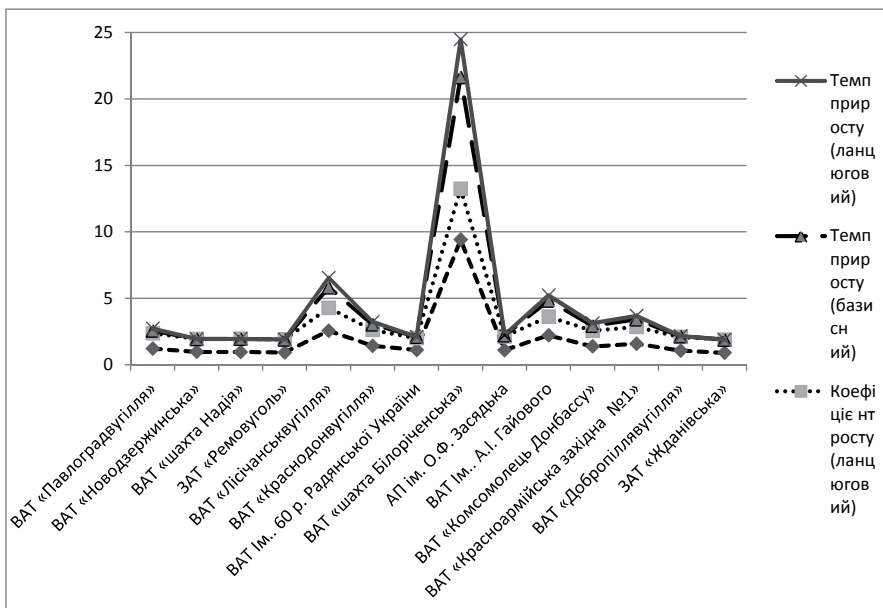


Рис. 2.5. Средние коэффициенты роста (цепи) по шахтам Украины за 2003-2009 годы

Отсутствие точно выраженных связей между экономическими процессами угледобывающей промышленности приводит к потребности выявления четких зависимостей с целью дальнейшей оптимизации работы отрасли, то есть приходим к необходимости выявления четких зависимостей между основными экономическими показателями работы шахт, основными техническими характеристиками угля и видами инвестирования [101, 102, 103].

Одним из факторов, влияющих на увеличение прибыли предприятия, являются инвестиционные вливания. На рис 2.7 сопоставлены объемы инвестирования и уровень прибыли, для того, чтобы исследовать зависимость между этими показателями. Анализируя влияние инвестиций на прибыль, отображенную на рис. 2.7 (построено на основе табл. 2.3 - 96 точек по годам и объемам инвестирования), представленную по горизонтали, делаем вывод, что изменение в кривой инвестиций почти на всех точках зеркально отображает изменения в кривой прибыли.

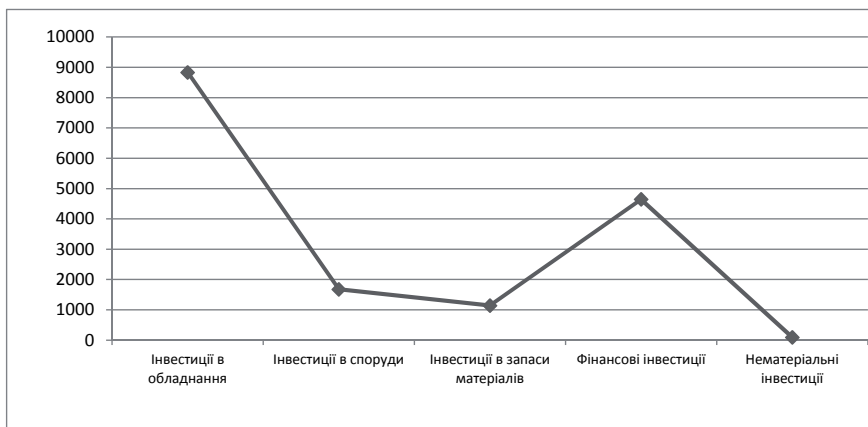


Рис. 2.6. Средние объемы инвестирования на шахтах по видам инвестиций за период 2003-2009 годы

Такая ситуация может свидетельствовать о рациональном использовании прибылей шахт и развитии предприятия в целом. Но, учитывая тот факт, что шахта это многосторонняя экономическая система, делать выводы об эффективности инвестиций только относительно уровня полученной прибыли не объективно. Получение прибыли шахтой очень часто может быть вместе со снижением производственных мощностей, и наоборот, может свидетельствовать о неэффективности и недостаточности инвестирования. Эта ситуация еще раз доказывает, что угледобывающая

отрасль нуждается в активных инвестиционных вложениях и умелом использовании инвестиционных ресурсов.

Как уже было отмечено в этой работе, технические характеристики угля являются отображением материально-технической базы угледобывающего предприятия. Марка угля, в основу которой положены технические характеристики, прямо влияет на его цену, а следовательно, и на прибыль предприятия. Таким образом, марка угля в определенной степени зависит от объемов и направлений инвестирования.

Для того, чтобы выявить, есть ли связь между такими техническими характеристиками угля, как средняя зольность, средняя влажность, средняя сернистость, и объемами инвестирования на угледобывающих предприятиях, отмеченные факторы были проанализированы графически с учетом среднего ежегодного объема инвестирования в соответствии с каждым из 14-ти исследуемых угледобывающих предприятий и показателей технических характеристик угля (рис. 2.8, 2.9, 2.10).

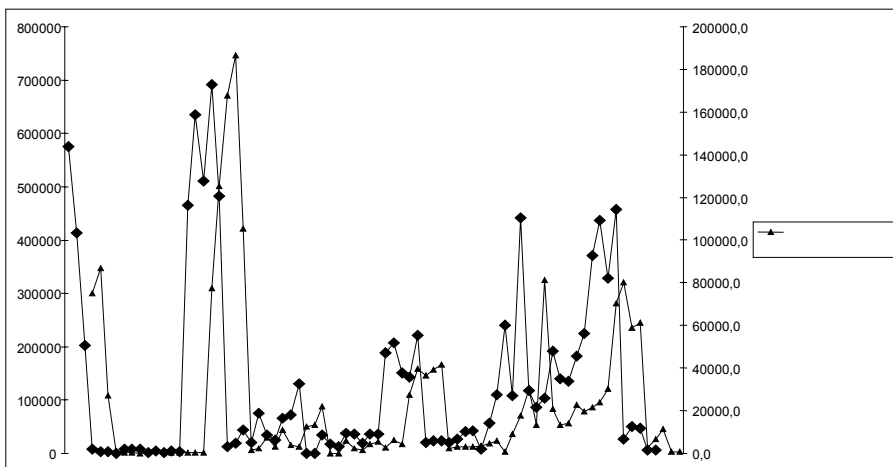


Рис. 2.7. Зависимость уровня прибыли от объемов инвестирования

Как видно из рис. 2.8, такая техническая характеристика угля, как влага, находится в обратно пропорциональной зависимости от уровня инвестирования, а это значит, что чем больше вкладывается инвестиций в

поддержание мощностей и в развитие угледобывающего предприятия, тем более улучшается качество угля за счет уменьшения в нем влаги. Отсутствие некоторой обратной зависимости инвестиций от уровня влажности угля может свидетельствовать о том, что инвестиционные проекты, внедренные на шахте, оказались недостаточно эффективными (не определены наиболее приоритетные направления инвестирования), или о наличии неблагоприятных геологических условий.

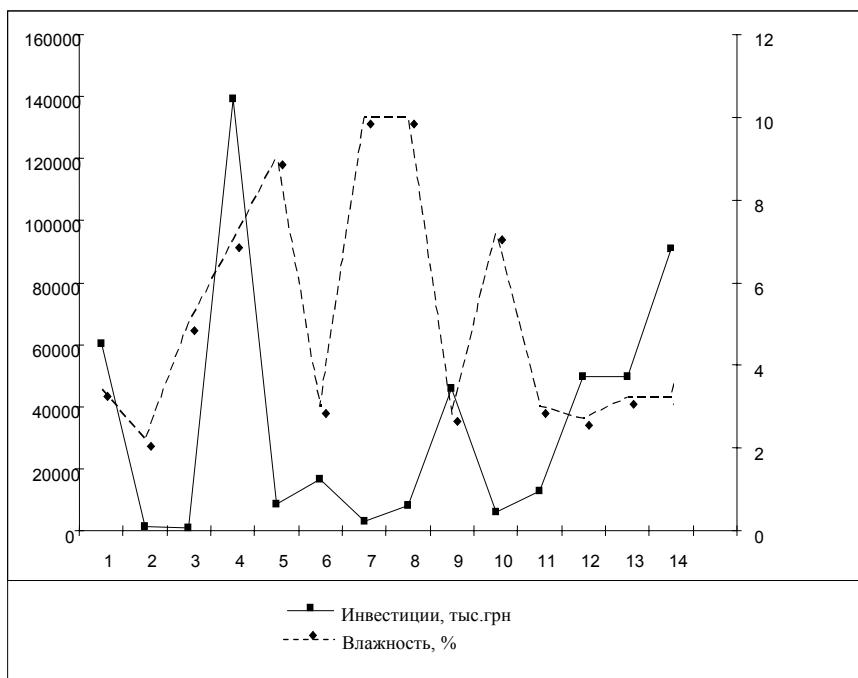


Рис. 2.8. Зависимость уровня инвестирования от технической характеристики угля - "средняя влажность"

Что касается такой технической характеристики угля как "содержимое серы", то она определяется по точкам в прямой и в обратной зависимости от уровня инвестирования. Ситуация, которая сложилась, в этом случае также может быть в определенной степени связана с геологическими условиями,

поскольку в целом на всех шахтных полях Украины наблюдается ухудшение качества горючего.

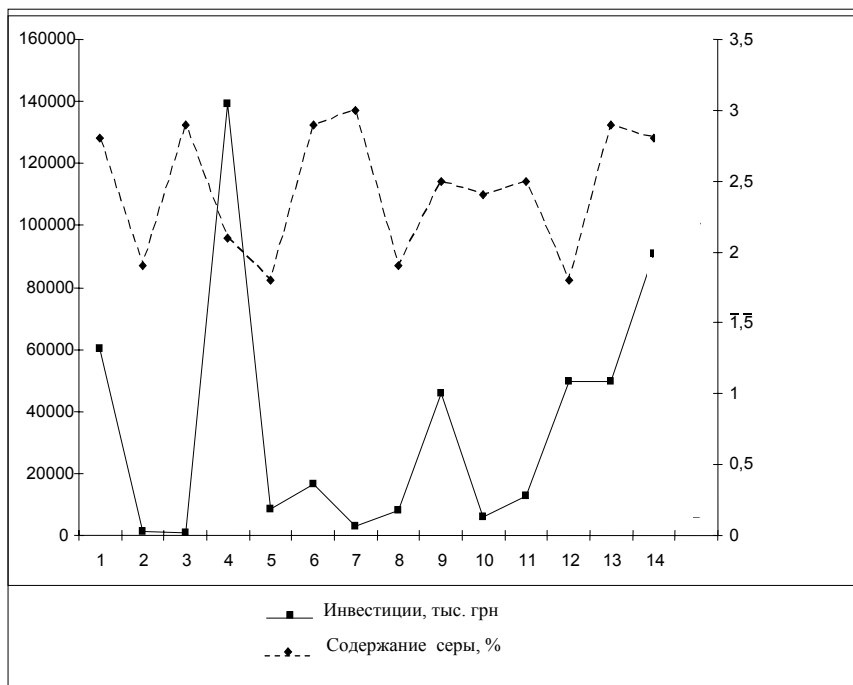


Рис. 2.9. Зависимость уровня инвестирования от технической характеристики угля - "среднее содержимое серы"

Благодаря инвестициям бесспорно может повыситься качество добытого угля, например, если будут тратиться дополнительные средства на обогащение угля или на оборудование, которое еще в процессе добычи сможет повлиять на качество. Но выделенных средств на приобретение этого оборудования очень часто не хватает, и следовательно инвестиций, которые не были получены в нужном объеме, оказываются не эффективными, отсюда и наличие прямо пропорциональной зависимости между качеством угля и уровнем инвестирования. Инвестиции есть, но повлиять на качество угля они не в состоянии. То же можно сказать и о любой другой технической

характеристике угля. Например, связь между инвестициями и технической характеристикой угля "содержание золы" имеет приблизительно одинаковую тенденцию (рис. 2.10).

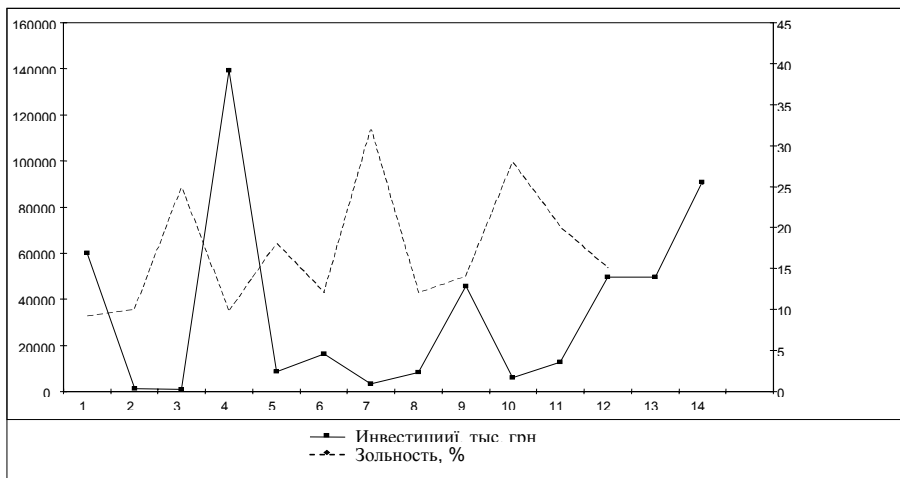


Рис. 2.10. Зависимость уровня инвестирования от технической характеристики "содержание золы"

Влияние геологических факторов на объемы инвестиций по 14-ти шахтам проанализировано на рис. 2.11. Зависимость между инвестициями и геологическими характеристиками в большей или меньшей степени отражается на графике. Увеличение показателя геологического фактора отображено подъемом линии инвестиций впоследствии после подъема линий геологических факторов. Но на графике не для всех точек наблюдается такая закономерность, которая свидетельствует о других внешних факторах.

Таким образом, как видно из рис. 2.8-2.11, между исследуемыми переменными создать четкую линейную зависимость невозможно, потому при анализе зависимостей между этими факторами и при применении их в построении экономико-математических моделей необходимо использование нелинейных методов.

Анализ с помощью графических методов очень наглядно и бесспорно дает основания для того, чтобы сделать определенные выводы в соответствии с исследуемыми объектами, но этот метод не является эффективным для установления зависимостей. Выделенная система факторов, которые считаются наиболее весомыми при управлении инвестициями на угледобывающем предприятии, проанализирована графически и выявлено наличие связи между всеми векторами в той или другой мере, но для того, чтобы представить эту связь в числовых значениях, необходимо применение методов математического анализа, а именно - корреляционного.

Следовательно, целью проведения корреляционного анализа является установление зависимости между инвестициями, которые вкладываются в угледобывающие предприятия, при чем инвестиции максимально классифицированы за видами с целью определения влияния каждого из них на прибыль предприятия. Также установлена цель получить в результате анализа значение влияния объемов инвестирования на доход, объем добычи, затраты угледобывающих предприятий и на цену продукции, которая производится.

Как исследовано во многих работах ведущих украинских ученых, таких как А.И. Амоша [5], О. С. Галушко [16], Б.Л. Райхель [26], В.И. Салли [67], О. В. Трифонова [23] и др., геологические факторы и технические характеристики продукции, которая производится, имеют значительное влияние как на прибыль угледобывающих предприятий, так и на объемы инвестирования. Проблема недостаточности нужных объемов инвестирования для улучшения качества угля и увеличения объемов добычи широко освещена в работах вышеупомянутых авторов, где подчеркивается бесспорное наличие связи между инвестициями и геологическими факторами. Но предоставление этой связи в виде числового значения с помощью методов корреляционного анализа не представляется возможным.

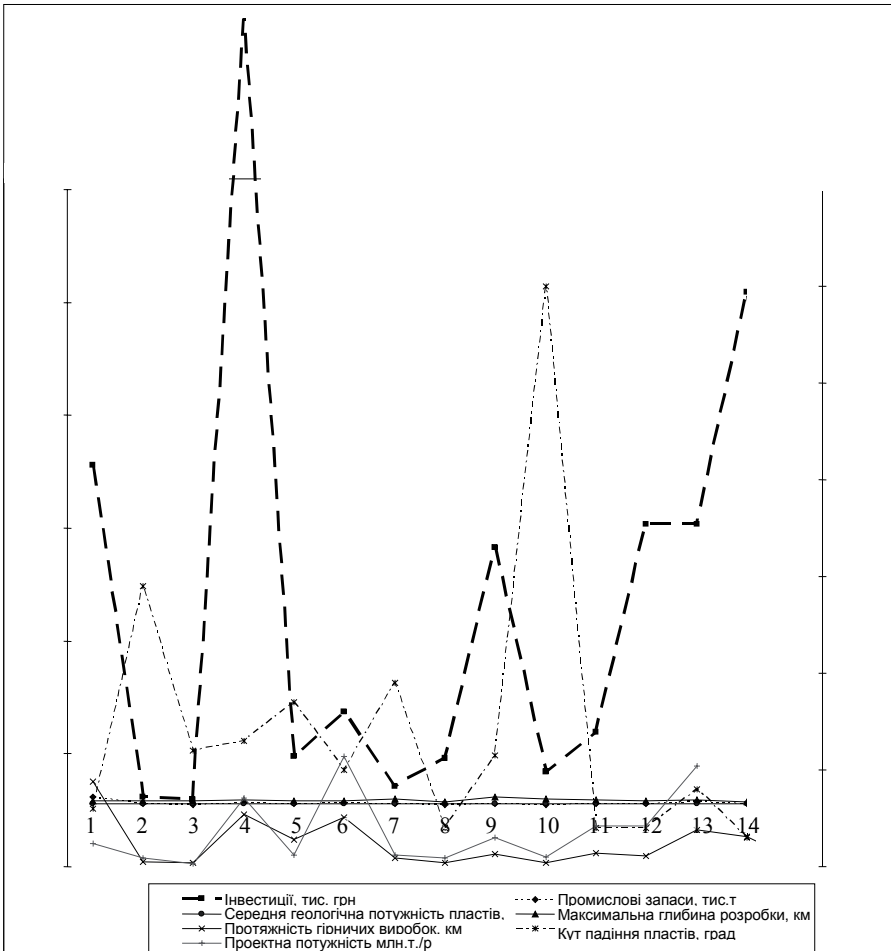


Рис. 2.11. Зависимость геологических факторов от уровня инвестиций

Такая ситуация обусловлена тем, что в выборке исследуемых данных из 14-ти угледобывающих предприятий Украины приведенная динамика изменения объемов инвестирования, прибыли, объемов добычи и др. за 7 лет по каждой из шахт, а что касается динамики изменения геологических факторов, то ее показатели не изменяются ежегодно. Средние значения показателей геологических факторов остаются неизменными в течение

нескольких лет. Таким образом, ежегодное изменение объемов инвестирования в исходной выборке данных сопоставляется с постоянной величиной средних показателей геологических факторов по шахтам, а это, в свою очередь, не дает возможность получить значительных коэффициентов корреляции между этими показателями. Одна из причин отсутствия корреляционной связи между геологическими факторами, прибылью, объемом добычи и объемами инвестирования - это также особенность функционирования угольных шахт Украины, которая обусловлена критическим недостатком инвестиционных ресурсов, почти практическим отсутствием опыта ввода инвестиционных программ, направленных на применение на каждом звене шахты соответствующего оборудования с учетом геологических условий добычи, которая в свою очередь превышала бы качество добытого угля, и тем же его цену и прибыль угледобывающих предприятий.

От мощности пластов, например, зависит характер добычи угля вообще и тип техники выемки, в частности. А это непосредственно влияет на затратную часть производства и, как следствие, на прибыль. С увеличением глубины разработки повышается сложность добычи угля, а вместе с этим возникает необходимость дополнительных исследований, и углубление знаний персонала и закупка дополнительного оборудования. Протяжность горных работ нуждается в построении дополнительных сооружений и применения дополнительного оборудования. В Украине сложилась такая тенденция (табл. 2.5), что шахты с наибольшей протяжностью горных выработок являются акционерными обществами (ОАО "Павлоградуголь", ОАО "Комсомолец Донбасса", ОАО "Добропольеуголь"). Также шахты с наибольшей протяжностью горных выработок имеют наибольший объем добычи и, как следствие, больше в сравнении с другими прибыль.

К сожалению, очень малые суммы инвестирования вкладываются в исследование, и разработки, и надлежащую подготовку кадров. Реальная ситуация в отрасли складывается таким образом, что для большинства шахт

характерное отсутствие капитального строительства и физических объемов увеличения работ. Вместе с тем наблюдается ежегодное подорожание оборудования [104, 105].

Учитывая все вышеупомянутые аспекты, приходим к выводу о нецелесообразности применения методов корреляционного анализа для выявления связей между геологическими факторами работы угледобывающих предприятий и доходом, прибылью, объемами добычи и расходами.

Таким образом, приходим к определению корреляционных связей между финансово-экономическими показателями работы шахт Украины и объемами инвестирования по ним.

Расчеты коэффициентов корреляции были проведены с применением функции "Корреляция" электронных таблиц Excel [105, 107, 108, 110, 111, 112, 113]. В итоге получена треугольная матрица корреляции (рис. 2.15, Приложение Б)[106].

Для выполнения корреляционного анализа была взята статистическая выборка по четырнадцати угольным предприятиям Украины за семь лет (табл. 2.3, 2.4, 2.5 и приложение А). С помощью корреляционного анализа исследована теснота связи между такими показателями: объемы инвестирования за типами (материальные, нематериальные, финансовые инвестиции); прибыль; доход.

В результате инвестирования в оборудование к прибыли были получены высокие значения коэффициентов корреляции, которые свидетельствует о наличии связи между этими переменными. Другие капитальные вложения согласно полученному коэффициенту корреляции имеют сильное влияние на прибыль угледобывающих предприятий.

Что касается влияния на прибыль угледобывающих предприятий инвестиций в портфель ценных бумаг и нематериальных инвестиций, то здесь получено низкое значение коэффициента корреляции, которая доказывает отсутствие сильной связи между этими показателями. Такая ситуация может быть связана с тем, что инвестирование за этими направлениями не является

приоритетным для угледобывающей отрасли и выполняется не регулярно и не в больших объемах. Например, влияние инвестиций в нематериальные инвестиции не возможно оценить сразу же в соответствии с финансовыми результатами года. Окупаемость таких инвестиций - длительный процесс, связанный с несколькими стадиями, а это, как правило, не длится в течение одного года. Для таких целей используют методы непараметрической статистики [109]. Это и могло обусловить низкое значение коэффициентов корреляции на экономические показатели работы шахты.

Также низкие значения коэффициентов корреляции были получены относительно объемов добычи.

Низкое значение коэффициента корреляции было получено и в связи с инвестициями в портфель ценных бумаг и нематериальными инвестициями к прибыли шахт.

Невзирая на то, что удовлетворительного уровня коэффициента корреляции за всеми видами инвестирования не было получено, мы не можем говорить о полном отсутствии связи между исследуемыми переменными. Поэтому возникает необходимость определения значимости полученных коэффициентов путем получения границ надежного интервала, в который попадает каждый отдельно исследуемый коэффициент [110].

Оценка значимости выполнена с применением электронных таблиц Excel.

Для построения надежного интервала взят уровень надежности 95%, количество наблюдений отвечает объему выборки по шахтам и равняется 98.

На первом этапе выполнен расчет z -перетворения Фишера с помощью функции Фишер раздела "Статистические функции электронных таблиц EXCEL".

На втором - рассчитана вероятность, которая отвечает нормальному распределению с помощью функции Нормстобр.

На третьем этапе рассчитана погрешность Фишера от коэффициента корреляции.

Если значение коэффициента корреляции, которое находится ближе к 1, свидетельствует о сильной связи между переменными, то в этом случае отрицательное значение коэффициента корреляции указывает на обратную связь между исследуемыми парами.

На четвертом этапе определено максимально и минимально ожидаемое значение Фишера от коэффициента корреляции добавлением и вычитанием соответствующей погрешности, полученной на предыдущем этапе к значению коэффициента Фишера.

На пятом - рассчитано максимально и минимально ожидаемые значения коэффициента корреляции, которые и будут границами надежного интервала для исследуемых коэффициентов. Расчет выполнен с помощью функции "Фишеробр" к максимально и минимально ожидаемых значений коэффициента Фишера.

На шестом этапе определена погрешность полученных результатов отчислением из максимально и минимально ожидаемых значений коэффициента корреляции начального коэффициента корреляции.

Таким образом, исходя из расчетов шести этапов за формулами (2.1-2.4), получены такие границы надежного интервала (в скобках представлены верхняя и нижняя границы надежного интервала соответственно) :

для инвестиций в портфель ценных бумаг получен следующий положительный надежный интервал для отношений:

портфель ценных бумаг - объем добычи (0,2- 0,6);

портфель ценных бумаг - прибыль (0,1- 0,5);

для нематериальных инвестиций получен следующий положительный надежный интервал для отношений:

нематериальные инвестиции - объем добычи (0,2- 0,6);

нематериальные инвестиции - прибыль (0,2- 0,6).

Целью проведения корреляционного анализа со следующим установлением границ надежного интервала является определение системы показателей, которые имеют влияние на инвестиционные процессы

угледобывающих предприятий. Таким образом, глядя на огромное количество полученных коэффициентов, появляется вопрос о связи между переменными с каким значением коэффициента корреляции считается значимым? Для того, чтобы получить ответ на этот вопрос выполнен расчет с применением таблиц критических значений t -критерия Стьюдента. После расчетов пришли к выводам о том, что можно считать что между переменными есть связь если значение коэффициента корреляции больше или равняется 0,3.

Глава 3.

Модели определения объемов инвестирования и оптимизация распределения инвестиций на угледобывающем предприятии

3.1. Механизм распределения инвестиций на угледобывающем предприятии

3.1.1. Теоретические основы моделирования нейронными сетями

Управление инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях с применением экономико-математического моделирования было начато еще с 70-х годов. Но математический аппарат тех времен был не в состоянии учитывать большое количество параметров и ограничений при построении экономико-математических моделей. В наше время с помощью применения современной вычислительной техники решения многокритериальных экономических задач является полностью возможным.

Единый технологический процесс угледобычи представляет собой совокупность ряда последовательных стадий. Почти каждая стадия тесно связана с другими, вместе они составляют единый неразрывный процесс угледобычи [114].

Поэтому направления инвестирования должны учитывать все стадии работы угледобывающей отрасли. Модель должна быть настроена на проведение многовариантных решений. Для облегчения расчетов и их анализа данные мероприятия по реструктуризации предприятий могут быть классифицированы в соответствии с какими-либо признаками.

Как главный экономический оценочный показатель принимаются: на уровне угольной компании - величина получаемого ею чистого дисконтированного дохода (за отчислением налогов и других отчислений), а на государственном уровне - сальдо расходов и доходов государства, непосредственно связанных с осуществлением данных мероприятий по реструктуризации отрасли [115].

При разработке модели следует принимать во внимание и тот факт, что речь идет о действующей шахте, на которой предусматривается реализация инвестиционного проекта, направленного на наращивание объемов добычи угля.

Угольная промышленность оказалась убыточной. И как итог этого - уменьшение и почти полное прекращение инвестиций, неплатежи поставщикам, низкая производительность труда, обвальное старение основных производственных средств, многомесячные задержки заработной платы и так далее. Возможности бюджета в плане предоставления больших дотаций убыточным предприятиям практически исчерпаны [116].

В связи с этим следует отметить, что шахты по большей части работают убыточно, потому рассчитан денежный поток от хозяйственной деятельности шахты в период привлечения инвестиций можно считать эффектом от реализации инвестиционного проекта. Таким образом, общая прибыль, полученная предприятием, будет прибылью от реализации инвестиционного проекта.

При моделировании так же необходимо учитывать то, что в процессе наращивания мощности действующего предприятия, средства, направленные на расширение производства, содержат в себе капиталовложение на приобретение нового и замену изношенного оборудования, проведения подземных горных выработок и другие строительные работы, а также средства для пополнения оборотных активов предприятия, которые обеспечивают увеличение объемов добычи угля.

Для характеристики и оценки инвестиционного проекта в разных аспектах в процессе разработки технико-экономических обоснований используются разные варианты, а также сводки о допустимых отклонениях разных компонентов (функций-векторов) пространств проекта и его отображения, сводки о закономерностях этих отклонений, обоснования допусков этих отклонений [4].

В существующей угольной отрасли финансирование основных средств может быть подчинено решению таких заданий :

- увеличение мощности шахтного фонда отрасли, которое достигается путем строительства новых предприятий и реконструкции действующего шахтного фонда;

- сохранение мощности шахтного фонда, которое достигается путем нового строительства или реконструкции имеющегося, действующего шахтного фонда, который действует, с увеличением или без увеличения мощности отдельных предприятий и одновременным выбытием или закрытием отдельных предприятий. Этот случай можно рассматривать как простое воспроизводство для отрасли;

- уменьшение мощности шахтного фонда, которое происходит в связи с падением мощности отдельных предприятий [4].

Важным моментом при построении экономико-математической модели является получение значений оптимизированных параметров в заданном диапазоне, что и будет отображением изменения управляемых параметров (инвестиций) на значении целевой функции (прибыли).

К сожалению, классические методики оказываются малоэффективными во многих практических заданиях. Это связано с тем, что невозможно достаточно полно описать реальность с помощью небольшого количества параметров модели или расчет модели требует слишком много времен и вычислительных ресурсов. В частности, рассмотрим проблемы, которые возникают при решении задания оптимального распределения инвестиций.

В реальности ни одна из функций не известна точно - известны лишь приблизительные или ожидаемые значения прибыли. Для того, чтобы избавиться от неопределенности, мы вынуждены зафиксировать функции, терая при этом точность описания задания.

На практике при анализе рисков часто встречаются задания, связанные с наблюдением случайных величин. Для подобных заданий не удается построить детерминированные модели, потому применяется принципиально

другой, вероятностный подход. Параметры вероятностных моделей - это распределения случайных величин, их средние значения, дисперсии и так далее. Как правило, эти параметры сначала неизвестны, а для их оценки используются статистические методы, применяемые к выборкам наблюдаемых значений (исторические данные).

Отметим также, что статистические методы хорошо развиты лишь для одномерных случайных величин. Если же мы хотим учитывать несколько взаимосвязанных факторов, то придется обратиться к построению многомерной статистической модели. Однако такие модели или предусматривают распределение наблюдений гаусса (что не выполняется на практике), или не обоснованные теоретически. Таким образом, возникает необходимость употребления усовершенствованного математического аппарата, которым могут стать нейронные сети.

Использование нейронных сетей предоставляет возможность моделировать состояние объекта, на которое влияет неограниченное количество факторов, которые определяют прогноз (диагноз) для определенного объекта. В целом нейронная сеть представляет собой искусственный аналог человеческого мозга. Поэтому ее основные составляющие компоненты, которые по аналогии имеют название нейроны, способны выполнять определенные функции по обработке информации, которая к ним поступает. Нейроны сгруппированы в слои и имеют многочисленные взаимосвязи с любыми нейронами как своего слоя, так и многих других слоев. Выходом нейрона является состояние его активности.

Входные сигналы поступают к нейронам первого слоя, которые после обработки данных передают информацию на следующий слой и так далее. Нейроны последнего слоя направляют информацию на выходы сети. Следовательно, в случае использования нейронной сети нет потребности иметь четкое представление о структуре объекта и особенности его внутренних связей. Необходимо лишь предъявить сети конкретные носители информации или их совокупности, то есть примеры, в которых

определенным входам сопоставлены определенные выходы системы. Нейронные сети способны самостоятельно находить взаимосвязи внутри системы, используя для этого приемы математической обработки исходной выборки, которая являет собой массив реальных экспериментальных данных. Этот процесс имеет название - обучение нейронной сети. Нейронная сеть в автономном режиме отыскивает именно такой вес связей между нейронами, какой позволил бы получить на выходе из нее результаты максимально подобные тем, которые получены в реальном эксперименте. Как следствие, создается определенная математическая модель исследуемого объекта, которую достаточно трудно четко описать, в силу того, что она "закодирована" в связях между нейронами сети. Вместе с тем разработанная модель чрезвычайно эффективно функционирует и реально моделирует результаты, очень близкие к тем, которые получены экспериментально. Кроме того, нейронная сеть способна аппроксимировать сложные нелинейные функциональные зависимости в заданиях диагностики, прогнозирования, идентификации и тому подобное.

Использование такого подхода предоставит возможность создать весьма адекватный целям научных исследований в отрасли управления инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях механизм предвидения, в основе которого будет находиться вероятностная часовая оценка наиболее распространенных видов инвестирования и их влияние на прибыль угольных шахт Украины. Полученные результаты позволяют существенно об'ективизировать процесс предвидения разнообразных изменений в состоянии показателей, которые определяют прибыльность угледобывающих предприятий Украины.

Таким образом, возникает необходимость применения математического аппарата, который был бы в состоянии учесть все отмеченные выше требования при совершенствовании экономических методов формирования инвестиционных потребностей на угледобывающих предприятиях. Таким

математическим аппаратом могут стать нейронные сети, потому что имеют такие свойства:

- не зависят от свойств входных данных, для них не существует требования к определенному типу распределения выходных данных или требования к линейности целевых функций, то есть они универсальны;
- сети способны моделировать зависимости в случае большого количества переменных;
- в отличие от статистических исследований не требуют большого объема данных;
- убыстряют процесс нахождения зависимости за счет одновременной обработки данных всеми нейронами.

Применение нейросетевой технологии целесообразно в случаях, когда формализация процесса решения тяжелая или вообще невозможная. Такая технология является очень мощным инструментом моделирования, поскольку нелинейная по своей природе. Как уже было сказано, линейные модели долгое время были основными в большинстве областей, потому что, для них существует большое количество методов оптимизации. Однако для решения задания анализа рисков предположения о линейной сепарабельности выходных данных в подавляющем большинстве случаев оказывается неправильным. Нейронная сеть применяется в первую очередь тогда, когда неизвестен точный вид связи между входом и выходом. Достаточно лишь точно знать, что связь между входными и исходными данными существует. При этом сама зависимость будет выведена в процессе обучения нейронной сети.

Незвзя на то, что нейронные сети способны решить практически любые задания, во многих случаях их применение не является целесообразным. Для большинства заданий эффективнее оказывается использование других математических моделей. Нейронные сети особенно хорошо зарекомендовали себя при решении заданий классификации, прогнозирования, кодировки и декодирования информации.

Для управления рисками нейронные сети применять наиболее целесообразно в таких областях:

- оценка производственных рисков;
- прогнозирования необходимого запаса сырья;
- оптимальное планирование производства;
- оценка инвестиционных рисков;
- анализ организационно-экономической стойкости предприятий и

прогнозирование банкротств;

- оценка валютных рисков;
- прогнозирование котировок на валютном рынке;
- оценка кредитных рисков;
- прогноз эффективности кредитования;
- оценка рисков торговли;
- исследование фактора спроса;
- прогнозирование и анализ цен;
- прогнозирование продаж [117].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при условии сложности шахты как экономической системы, наличия большого числа факторов, которые имеют влияние на эффективность инвестиционной деятельности угледобывающего предприятия и, что главное, при отсутствии прямой связи между этими факторами, а следовательно, неопределенность - применение математического аппарата нейронных сетей для моделирования инвестиционных процессов является эффективным методом для решения задач такого типа.

Экономическая постановка задачи. В проблеме распределения инвестиций, актуальным остается вопрос, в каком направлении и в каких объемах необходимо распределить инвестиции, поскольку от правильного их распределения зависит эффективность функционирования всего предприятия в целом.

Цель. Максимизация прибыли угледобывающего предприятия путем оптимального распределения инвестиционных ресурсов.

Входные данные. В работе проведены теоретический, графический и математический анализы факторов, которые имеют влияние на эффективность инвестиционной деятельности угледобывающих предприятий. Методом математического анализа установлено наличие прямого или обратного влияния между всеми факторами, тот же результат был получен и после проведения графического и теоретического анализов. В случае решения классической задачи с использованием факторов, теснота связи между которым была исследована методами корреляционного анализа, как значимые факторы принимают значение с коэффициентами корреляции, что ближайшие к единице. Но угольная отрасль и шахта, в частности, очень сложная экономическая система, на работу которой влияет много внешних факторов, а именно: рыночные условия, условия формирования цены на уголь, особенности воспроизводства, значительно дорогое оборудование, геологические условия и др. Все эти факторы в совокупности влекут отсутствие достаточно большого коэффициента корреляции. Следовательно, связь между факторами есть, что и отображено наличием положительных коэффициентов корреляции, но на его увеличение влияет много посторонних факторов.

Исходя из всего вышесказанного, показатели, которые будут участвовать в решении задач управления инвестиционной деятельностью угледобывающих предприятий избраны такие:

финансовые показатели:

1. прибыль;
2. объем добычи;

инвестиции за видами, которые вкладываются в, :

3. подъемные установки;
4. вентиляторные установки;
5. компрессорные установки;

6. водоотливные установки;
7. транспортные установки;
8. дегазация;
9. теплоэнергетические установки;
10. технический комплекс поверхности шахты;
11. электротехнические установки;
12. другие капитальные вложения;
13. портфель ценных бумаг;
14. нематериальные инвестиции;

геологические факторы:

15. средняя зольность угля, %;
16. средняя влажность угля, %;
17. среднее содержимое серы в угле, %;
18. остаточные промышленные запасы млн. т;
19. средняя геологическая мощность пластов;
20. максимальная глубина разработки, м;
21. протяженность горных выработок, км;
22. угол падения пластов;
23. производственная мощность (проектная), млн. т на год.

Постановка задачи. Управление инвестиционной деятельностью на угледобывающих предприятиях включает решение очень многих вопросов, среди основных можно выделить такие: поддержание мощностей шахты путем приобретения любого оборудования; расширение производства; инвестиции в исследование и разработки.

Необходимо сформировать комплексный инвестиционный проект, реализация которого будет иметь позитивное влияние на увеличение прибыли угледобывающего предприятия. Инвестиции приведены за 12-ю видами, наиболее характерными для угледобывающих предприятий Украины, :

А) материальные:

- подъемные установки;
- вентиляторные установки;
- компрессорные установки;
- водоотливные установки;
- транспортные установки;
- дегазация;
- теплоэнергетические установки;
- технический комплекс поверхности шахты;
- электротехнические установки;
- другие капитальные вложения;

Б) финансовые:

- портфель ценных бумаг;

В) Нематериальные:

- подготовка кадров, исследования и разработки.

Что касается источника инвестирования проекта, то задача, которая решается в рамках данной работы, предусматривает увеличение эффективности применения именно собственных средств предприятия. В условиях нестабильной экономической ситуации в стране, на частные инвестиции угледобывающим предприятиям не приходится рассчитывать, что касается государственных инвестиций, то как правило, они не являются своевременными и их объем не достаточен для того, чтобы удовлетворить финансовые потребности шахт. Поэтому остается почти единственный путь - это выживание предприятия за счет собственных прибылей. Как показал анализ прибыльности рассмотренных в этой работе угледобывающих предприятий, почти все они получают прибыль, хотя и не достаточно высокую для того, чтобы за счет собственных средств выполнять инвестирование и интенсивно развиваться. Следовательно, вопрос эффективного размещения и определения направлений вкладывания ограниченных инвестиционных ресурсов с целью достижения как можно большей эффективности является актуальной задачей при управлении

инвестициями на угледобывающих предприятиях. Таким образом, в рамках разработки экономико-математической модели управления инвестиционными процессами на угледобывающих предприятиях как источник финансирования инвестиционных проектов рассматриваются собственные средства.

Эффект от инвестирования оценивается ежегодно по окончании финансового года. Такой подход обусловлен также и результатами проведенного математического анализа во втором разделе, благодаря которому установлено, что максимальный экономический эффект от материальных и финансовых инвестиций достигается после первого года инвестирования. Что касается нематериальных инвестиций, то после определения объемов инвестирования и прибыли следует устанавливать сроки окупаемости этих инвестиций. Если инвестиционным проектом предвидено инвестирование, которое распределено по годам, то определение прибыли выполняется как суммарный эффект от прибыли за каждый год инвестирования.

Решение поставленной задачи даст ответ на такие вопросы:

1. Какую сумму угледобывающее предприятие способно выделить на инвестирование?
2. Какой уровень прибыли получит угледобывающее предприятие в случае реализации того или другого инвестиционного проекта?
3. В каком объеме распределить между 12-ю видами инвестиций выделенные на инвестирование средства, чтобы получить максимальную прибыль?

Этапы решения задачи (рис 3.1) :

Этап 1. Разработка экономико-математической модели определения объемов инвестирования на угледобывающем предприятии.

Цель модели заключается в определении той суммы, которую угледобывающее предприятие способно выделить на инвестирование за счет собственных средств.

Этап 2. Разработка экономико-математической модели определения прибыли угледобывающего предприятия в зависимости от объема инвестиций средствами нейронных сетей.

Цель модели - определить, каким образом влияет уровень инвестиций на прибыль угледобывающего предприятия.

Этап 3. Разработка модели определения оптимальных объемов инвестирования на угледобывающем предприятии. Выполнить распределение инвестиций за 12-ю видами инвестирования, которое будет способствовать максимизации прибыли угледобывающего предприятия. Экономико-математическая модель определения оптимальных объемов инвестирования сочетает в себе результаты работы моделей, отмеченных в предыдущих двух этапах.

Этап 4. Проверка работы модели определения оптимальных объемов инвестирования с применением классической методики оценки эффективности инвестиционных проектов.

Математическая постановка задачи. Согласно методическим принципам векторной оптимизации все технические решения должны быть рассмотрены как варианты развития шахты. Таким образом, и методы построения экономико-математической модели должны иметь набор вариантов, которые отвечают минимуму убытков или потерь эффективных запасов.

Любая задача, связанная с поддержанием мощности и, как следствие, выбором оптимальных параметров данного предприятия, характеризуется определенными особенностями, основные из которых такие :

1. Целевая функция в таких задачах, как правило, является многоэкстремальной.

2. Недостаточная и неполная информация о системе "шахтный фонд" делает невозможным использование точных методов анализа.

3. Нет возможности сформулировать универсальный критерий, в котором были бы учтены все особенности системы "шахтный фонд" [67].

На этапе принятия решение о целесообразности инвестиционного проекта существует два основных вопроса:

- 1) какой объем инвестиций будет оптимальным для конкретного инвестиционного проекта при заданных параметрах работы предприятия - прибыль, объемы добычи, геологические факторы;
- 2) какой будет получен экономический эффект от определенного объема инвестиций, а именно - прогнозируемый уровень прибыли.

Для получения ответа на поставленные выше вопросы необходимо построение модели средствами нейронных сетей с учетом всех вышеупомянутых параметров [118-141].

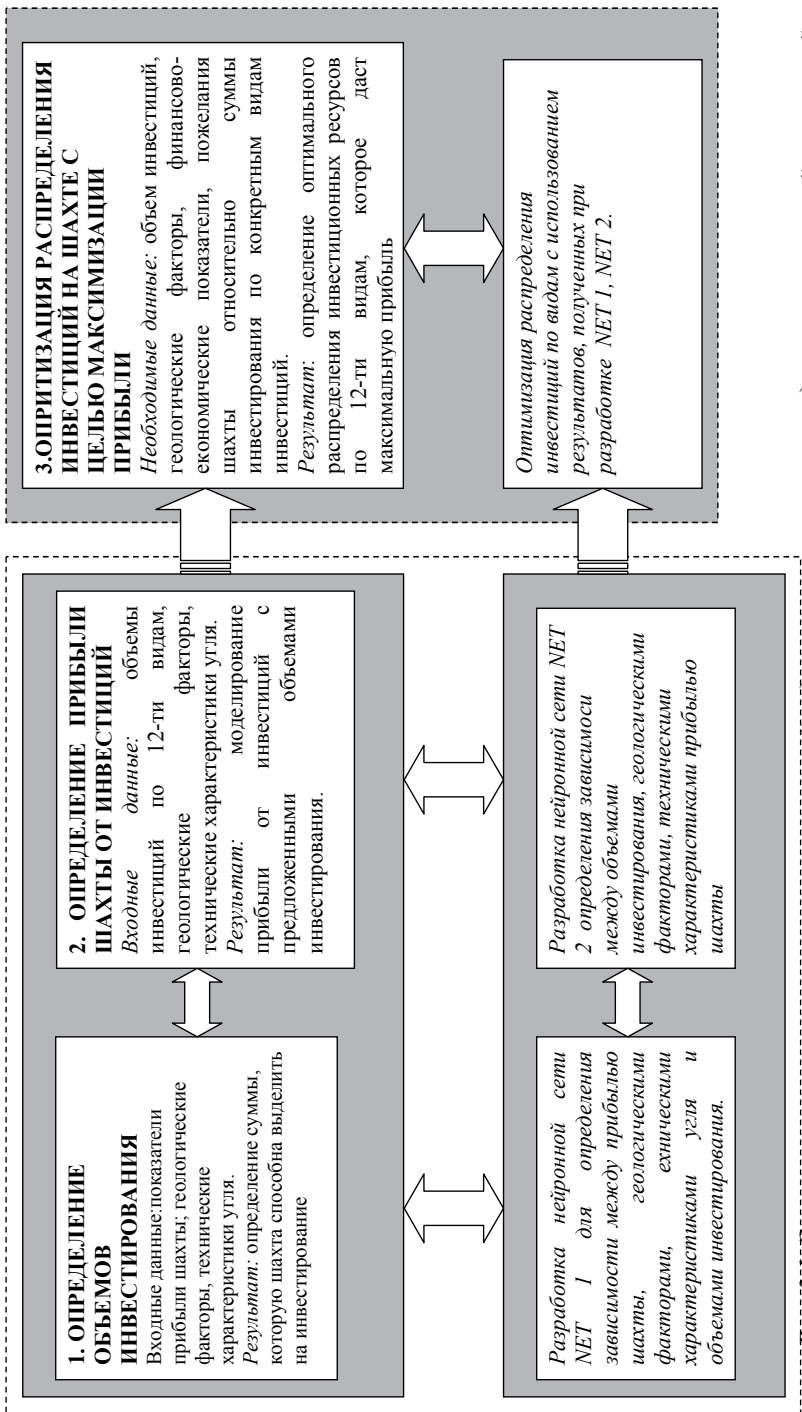


Рис. 3.1. Этапы решения экономико-математической задачи оптимизации распределения инвестиций на угольной шахте за их видами

Наиболее приемлемым в этом случае является выбор двухслойного персептрона и алгоритма обратного распространения ошибки как учебной (рис. 3.2) :

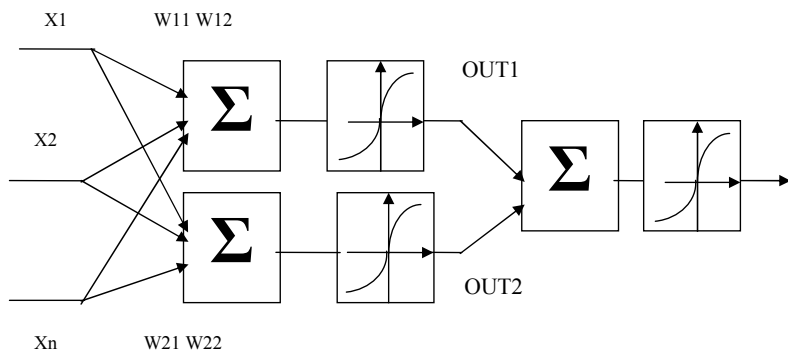


Рис. 3.2. Принципиальная схема двухслойного персептрона

Этот тип нейронных сетей достаточно хорошо исследовано и описано в научной литературе и обстоятельно рассматривается почти во всех учебниках по нейронным сетям. Каждый элемент сети строит взвешенную сумму своих входов с поправкой в виде слагаемого, а потом пропускает это значение внутренней активации через активационную функцию и, таким образом, получают исходные значения этого элемента. Элементы организованы в послойную архитектуру с прямой передачей сигнала. Такую сеть легко можно интерпретировать как нелинейную модель вход-выход, в которой веса и пороговые значения есть свободные параметры модели. Подобная сеть может моделировать функции практически любой степени сложности, причем количество слоев и количество элементов в каждом слое определяют сложность функции.

Определение количества скрытых слоев и количества элементов у них представляет собой важный вопрос при конструировании. Количество входных и исходных элементов определяется условиями задачи. Однослойные сети значительно ограничены по своим вычислительным

способностям. Чем больше количество слоев в сети, тем более сложные расчеты она способна делать, но чрезмерное увеличение слоев может привести к чрезмерному усложнению вычисляемого процесса. Для того, чтобы сеть была способна выполнять моделирование, количество весов нейронной сети не должно превышать объема выборки [130].

За счет поочередного расчета линейных комбинаций и нелинейных превращений достигается аппроксимация произвольной многомерной функции при соответствующем выборе параметров сети [124].

В многослойном персептроне нет обратных связей. Такие модели называются сетями прямого распространения. Они не имеют внутреннего состояния и не позволяют без дополнительных приемов моделировать развитие динамических систем.

Многослойный персептрон может рассчитывать исходный вектор Y для любого входного вектора X то есть давать значение некоторой векторной функции $y = f(x)$. Следовательно, условие любого задания, которое может быть поставлено персептрону, должно быть множеством векторов $\{x^1 \dots x^S\}$ з N_I компонентами каждый. Решением задачи будет множество векторов $\{y^1 \dots y^S\}$, каждый вектор y^s з N_O компонентами:

$$y^s = f(x^s),$$

где $s = 1 \dots S$ – номер образа.

Наиболее распространенными функциями активации формального нейрона являются:

- жесткая ступенька;
- логистическая функция или сигмоида;
- гиперболический тангенс;
- пологая ступенька.
- градиентный методами (например, метод обратного распространения ошибки);
- быстрый расчет производной ускоряет обучение.

Как функция активации выбрана сигмоида (3.1), рис. 3.3, которая применяется очень часто для многослойных персептронов и в других сетях с непрерывными сигналами, потому что имеет такие положительные свойства, как:

- гладкость;
- непрерывность функции;
- непрерывность первой производной.

$$\text{sigm}(\text{NET}) = \frac{1}{1 + e^{-\text{NET}}} . \quad (3.1)$$

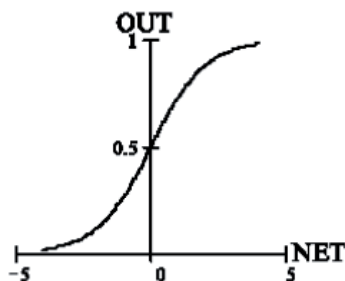


Рис. 3.3. Сигмоида

3.1.2. Определение объемов инвестирования на угледобывающем предприятии средствами нейронных сетей

Для построения нейронной сети была использована статистическая выборка из 98 наборов данных по шахтам, среди которых 97 наборов данных за 2003 - 2009 годы, были использованы на этапе учебы нейронной сети, и данные по ОАО Палоградвуголь за 2009 год, примененные как данные для тестирования прогнозирующих свойств сетей (табл. 2.3 - 2.5 и приложение А).

Поставлена задача - синтезировать сеть на основе многослойного персептрона, которая будет формировать связь между типами инвестиционной деятельности шахт и их прибыльностью. Модель нужна для анализа развития угледобывающих предприятий Украины на будущие периоды с учетом объема инвестирования по типам инвестиций.

Для решения поставленной задачи использована система экономических и технических факторов, приведенная на рис 3.4.

Построение нейронной сети выполнялось средствами MS Excel с использованием надстройки neuroexcel [142].

Как входные данные были взяты основные финансово-экономические показатели (табл. 2.3), а именно:

- объем добычи, жал т. (X1);
- прибыль (X2), тыс. грн;

геологические факторы, включая основные характеристика угля, который добывается, влияние которых на инвестиционную деятельность шахт проанализировано в [103, 104, 105]:

- средняя зольность угля % (X3);
- средняя влажность угля % (X4);
- средняя сернистость % (X5);
- остаточные промышленные запасы, млн. т. (X6);
- средняя геологическая мощность пластов, м (X7);
- максимальная глубина разработки, г. (X8);
- протяженность горных выработок, км. (X9);
- угол падения пластов, град (X10);
- производственная мощность (проектная), млн. т на год (X11).

Выходные даны - объемы материальных, финансовых и нематериальных инвестиции в:

- подъемные установки (Y1);
- вентиляторные установки (Y2);
- компрессорные установки (Y3);

- водоотливные установки (Y4);
- транспортные установки (Y5);
- дегазация (Y6);
- теплоэнергетические установки (Y7);
- технический комплекс поверхности шахты (Y8);
- электротехнические установки (Y9);
- другие капитальные вложения (Y10);
- портфель ценных бумаг (Y11);
- нематериальные инвестиции (Y12).

Для решения этой задачи был синтезирован двухслойный персептрон с архитектурой 11-3-12, на вход которого подавалось значение финансово-экономических показателей работы предприятий и показателей технических характеристик угля и делался прогноз исходного параметра - объемов инвестиций по видам.

Как активационные функции взяты сигмоиды (3.1). На каждом шаге расчетов проводилось коррекция весов и пороговой чувствительности по правилу:

$$\Delta w_{ij} = \varepsilon(OUT - y)x_{ij}, \quad (3.2)$$

де

OUT – значения выхода, рассчитанное сетью;

ε – параметр шага обучения.

На каждом шаге уменьшали ε в 1,5668.

Для повышения адекватности модели перед началом учебы персептрона входные и исходные данные (табл. 2.3 - 2.5 и приложение А) были центрируемы и нормируемы по такому правилу:

- обновленное стандартизирование входных данных :

$$x = \frac{X - m_x}{8\sigma_x} + \frac{1}{2}, \quad (3.3)$$

где

m_x – среднее значение X ;

σ_x – среднее квадратическое отклонение X .

Полученные значения принадлежали диапазону от - 4 до 4 с вероятностью 0,99. Для того, чтобы получить данные в диапазоне от 0 до 1, если допустить, что закон распределения для X и Y факторов нормален, выполнено превращение за формулами:

- обновленное стандартизирование входных данных :

$$y = \frac{Y - m_y}{8\sigma_y} + \frac{1}{2}, \quad (3.4)$$

где

m_y – среднее значение Y ;

σ_y – среднее квадратическое отклонение Y .

Ошибка обучения рассчитывалась по формуле суммарного квадратичного отклонения между желательными (y) и реально полученными на выходе сети (OUT) сигналами по всем наборам учебного множества :

$$E = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^P (y_k - OUT_k)^2, \quad (3.5)$$

где E – суммарная квадратическая ошибка (критерий обучения), P – количество примеров в обучаемом множестве, y_k – желаемая величина выхода, OUT – реально полученный выход сети, k – номер примера.

Построена простая нейронная сеть. Для того, чтобы избавиться от лишних вычисляемых осложнений за счет выравнивания диапазона переменных с помощью надстройки NeuroExcel выполнено перепроцессирование входных данных. Избран вариант Mean/Variance, при котором данные превращаются в безразмерную форму вычислением среднего и нормированием на дисперсию.

Для определения значимости входных параметров использована функция Voxcounting, которая определяет статистическую значимость

входов для заданных выходов. В результатах мы находим наиболее и наименее значимые параметры, а также те, которые имеют промежуточные значения. Уменьшение количества входов позволяет уменьшить время учебы нейросети или дает возможность увеличить ее нелинейные качества.

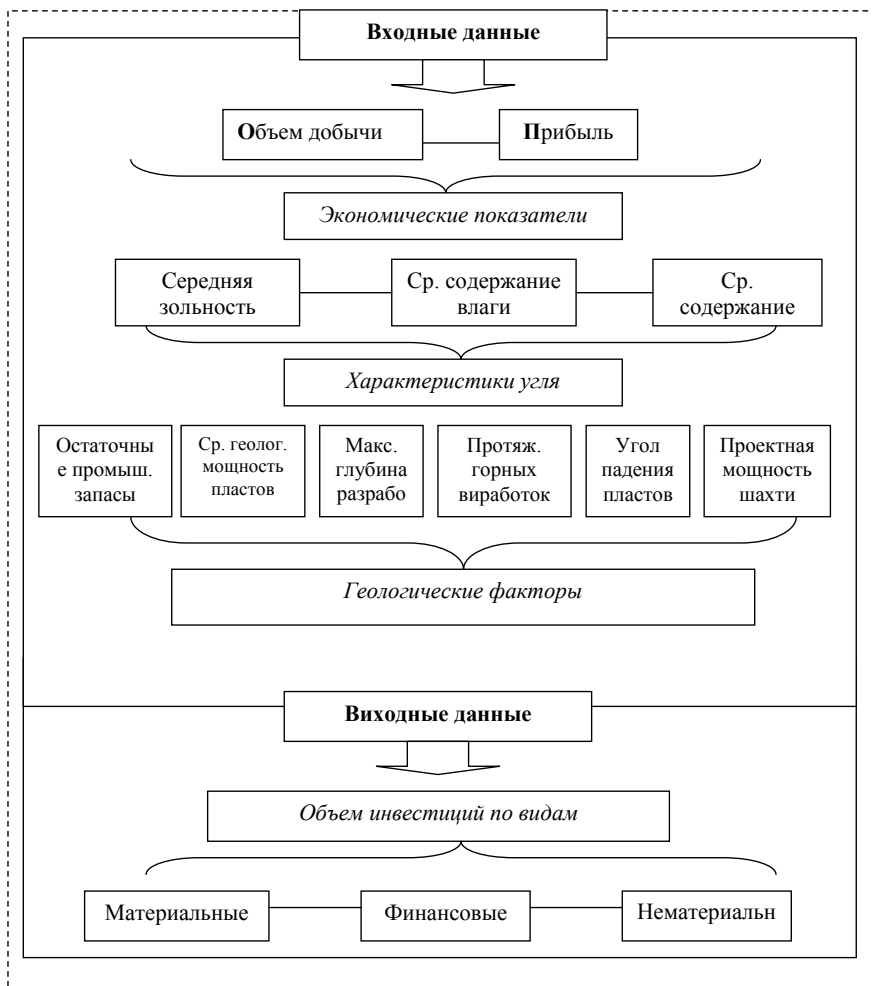


Рис. 3.4. Система факторов экономико-математической модели определения объемов инвестирования на угледобывающем предприятии

Также удаления наиболее незначущих входов, значение которых около 0 и положительное, что отобразится на значении дисперсии, которая должна быть как можно подальше от единицы. С использованием функции Boxcounting рассчитывается вычисляемое отношение Среднего к Дисперсии:

$$Y_1=0,58/0,13=4,46;$$

$$Y_2=0,62/0,14=4,43;$$

$$Y_3=0,57/0,16=3,56;$$

$$Y_4=0,65/0,13=5;$$

$$Y_5=0,66/0,15=4,4;$$

$$Y_6=0,66/0,13=5;$$

$$Y_7=0,67/0,14=4,79;$$

$$Y_8=0,54/0,15=3,6;$$

$$Y_9=0,57/0,15=3,8;$$

$$Y_{10}=0,55/0,15=3,68;$$

$$Y_{11}=0,68/0,12=5,67;$$

$$Y_{12}=1,02/0,1=10,2;$$

Чем больше такое отношение, тем лучше модель выполняет прогнозирование.

По всем показателям были получены удовлетворительные значения рассчитанных коэффициентов, потому все они будут участвовать в построении модели нейросети.

Построенная двухслойная нейронная сеть имеет архитектуру 11-3-12 (количество входов - количество нейронов в первом слое - количество выходов) и такие параметры:

- количество слоев без входного (Number of layer) =2;
- количество входов (Number of inputs) =11;
- количество нейронов в первом слое (Layer1, neurons) =3;
- порядок нелинейности первого слоя (order) =1;
- тип исходной функции первого слоя (function) = сигмоида;

- количество нейронов во втором слое (neurons) =12;
- порядок нелинейности второго слоя (order) =1;
- тип исходной функции второго слоя (function) = linear.

Обучение нейронной сети. На следующем этапе начинается Обучение сети. Характер тестовой выборки установлен Random, потому что для задач аппроксимации наиболее существенным является случайный выбор тестового множества. Установлен такой алгоритм обучения :

- начальная ошибка элементов (Initial delta) =0,1;
- минимальная ошибка (Minimal delta) = 1×10^{-8} ;
- максимальная ошибка (Maximal delta) =10;
- шаг снижения Nu(-) =0,5;
- шаг повышения Nu(+) =1,2.

На первом шаге обучение было закончена, когда достигло числа 1000 эпох. Получена ошибка учебы 0,07, которая стабилизировалась, когда отметка достигла 886 эпох. Графически были получены незначительные отклонения линии реальных данных от данных, спрогнозированных сетью. Другими словами, сеть выдает такой же набор данных, который подавался на входе с возможной ошибкой не больше 1%. Если сеть не научена делать точные прогнозы на числовых значениях, на которых проходила обучение, то это приведет к существенным ошибкам при прогнозировании на новом наборе числовых значений. Сравнение реальных и спрогнозированных сетью значений по объемам инвестирования в другие капитальные вложения представлены на (рис. 3.5).

Работа такой сети описывается формулой (3.6) :

$$OUT = \text{sigm} \left(\lambda_2 \sum_{j=1}^3 \left(\text{sigm} \left(\lambda_1 \sum_{i=1}^{11} x_i w_{ij}^1 \right) \cdot w_{jk}^2 \right) \right), \quad (3.6)$$

где

$$k = 1..2$$

w_{ij}^1 – весовой коэффициент i -го входа нейрона номер j в первом слое (табл. 3.1),

w_{ij}^2 - весовой коэффициент j -го входа нейрона номер k во втором слое
(табл. 3.2).

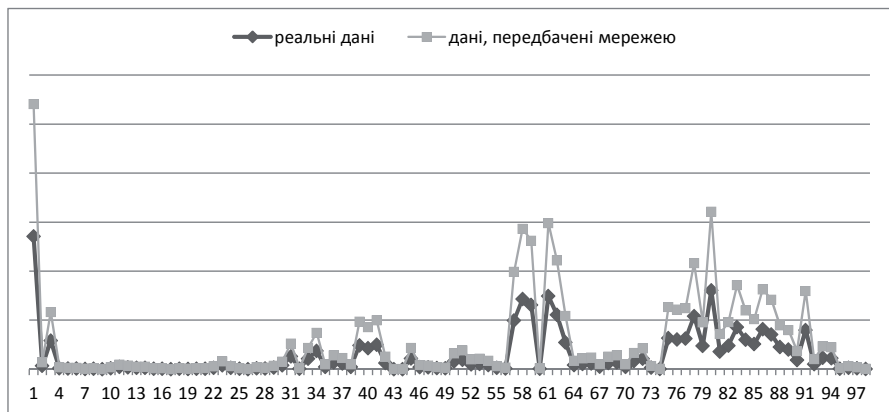


Рис. 3.5. Результат учебы нейронной сети - сравнения реальных данных и отклика сети

OUT_k - исходные сигналы нейронной сети стандартизированы за (3.4), что определяют объемы инвестирования по видами инвестиций :

- инвестиции в подъемные установки;
- инвестиции в вентиляторные установки;
- инвестиции в компрессорные установки;
- инвестиции в водоотливные установки;
- инвестиции в транспортные установки;
- инвестиции в дегазацию;
- инвестиции в теплоэнергетические установки;
- инвестиции в технический комплекс поверхности шахты;
- инвестиции в электротехнические установки;
- инвестиции другие капитальные вложения;
- инвестиции в портфель ценных бумаг;
- нематериальные инвестиции.

λ_1 та λ_2 – коэффициенты крутости сигмоиды первого и второго слоя, λ_1 та λ_2 были равны приблизительно 0,5.

Следовательно общее количество весов сети 11-3-12 составляет 69. Исходя из того, что объем выборки равняется 98, построенная нейрона сеть способна делать моделирование.

Таблица 3.1

Значения весовых коэффициентов w_{ij}^1 первого слоя

Номер нейрона	Номер входа										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	4,4	5,0	0,6	-0,3	2,8	4,2	0,6	2,1	2,5	2,4	0,2
2	0,3	4,8	2,9	0,2	2,5	0,5	3,1	1,3	2,8	3,5	3,5
3	4,5	4,9	4,5	3,4	-0,3	3,9	-0,3	4,8	3,1	1,2	2,2

Источник: рассчитано по (3.6)

Таблица 3.2

Значения весовых коэффициентов w_{jk}^2 второго слоя

Номер нейрона	Номер выхода											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0,4	1,6	2,3	6,5	3,8	6,2	1,1	6,4	6,0	6,9	3,1	4,7
2	4,3	2,9	2,8	2,5	3,9	-0,5	4,0	2,5	3,5	6,6	2,4	1,5
3	2,0	5,3	4,0	-0,2	3,0	-0,1	4,4	1,3	3,9	0,2	4,2	2,0

Источник: рассчитано по (3.6)

3.1.3. Определение прибыли угледобывающего предприятия от инвестиций средствами нейронных сетей

Как и в подразделе 3.1.2, для построения нейронной сети была использована статистическая выборка из 98 наборов данных по шахтам, среди которых 97 наборов данных за 2003-2009 годы были использованы на этапе обучения нейронной сети, а данные по ОАО "Павлоградуголь" за

2009 год взяты в качестве данных для тестирования прогнозирующих свойств сети (табл. 2.3-2.5 и приложение А). Целью данной модели нейросети будет определение прибыли шахт с учетом определенного уровня инвестирования по видам инвестиций. В отличие от модели, разработанной в подразделе 3.1.2, входными данными здесь будут инвестиции по видам(рис3.7) :

геологические факторы, включая основные характеристика угля, который добывается, :

- средняя зольность угля % (X13);
- средняя влажность угля % (X14);
- средняя сернистость % (X15);
- остаточные промышленные запасы, млн. т (X16);
- средняя геологическая мощность пластов, м (X17);
- максимальная глубина разработки, г. (X18);
- протяженность горных выработок, км. (X19);
- угол падения пластов, град (X20);
- производственная мощность (проектная), млн. т на год (X21).

Как выходные данные взята прибыль угледобывающего предприятия:

- прибыль, тыс. грн. (Y);

Для решения этой задачи был разработан двухслойный персептрон, на вход которого подавались значения объемов инвестиций, геологические факторы и технические характеристики угля и делался прогноз исходного параметра - прибыли. Построение нейронной сети выполнялось за методом, использованным в подразделе 3.1.2. Как активирующие функции взяты сигмюиды.

На каждом шагу расчетов осуществлялось корректировка весов и пороговой чувствительности по правилу (3.2). Перед началом обучения персептрона входные данные были нормируемы по правилу (3.3). ошибка обучения рассчитывалась по (3.5).

Для определения значимости использованных входов для заданных выходов, рассчитано отношения Среднего к Дисперсии:

$$Y_j = 1,67 / 0,13 = 12,8.$$

Было получено удовлетворительное значение рассчитанного коэффициента.

На первом этапе построенная двухслойная нейронная сеть имеет архитектуру 21-3-1 (количество входов - количество нейронов в первом слое - количество выходов) и такие параметры:

- количество слоев без входного (Number of layer) = 2;
- количество входов (Number of inputs) = 21;
- количество нейронов в первом слое (Layer1, neurons) = 3;
- порядок нелинейности первого слоя (order) = 1;
- тип исходной функции первого слоя (function) = сигмоида;
- количество нейронов во втором слое (neurons) = 1;
- порядок нелинейности второго слоя (order) = 1;
- тип исходной функции второго слоя (function) = linear.

Обучение нейронной сети. На следующем этапе начинается обучение сети. Характер тестовой выборки установлен Random, потому что для задач аппроксимации наиболее существенным является случайный выбор тестового множества. Использован такой алгоритм обучения :

- начальная ошибка элементов (Initial delta) = 0,1;
- минимальная ошибка (Minimal delta) = 1×10^{-8} ;
- максимальная ошибка (Maximal delta) = 10;
- шаг снижения $Nu(-)$ = 0,5;
- шаг повышения $Nu(+)$ = 1,2.

На первом шаге обучение было закончено, когда было достигнуто число 1000 эпох. Получена ошибка обучения 0,01, которая стабилизировалась, когда отметка достигла 728 эпох. Графически были получены незначительные отклонения линии реальных данных от данных, вычисленных сетью. Другими словами, сеть выдает такой же набор

данных, который подавался на входе с возможной ошибкой не больше 1%. Если сеть не научена делать точные прогнозы на числовых значениях, на которых проходило обучение, то это приведет к существенным ошибкам при прогнозировании на новом наборе числовых данных (рис. 3.8).

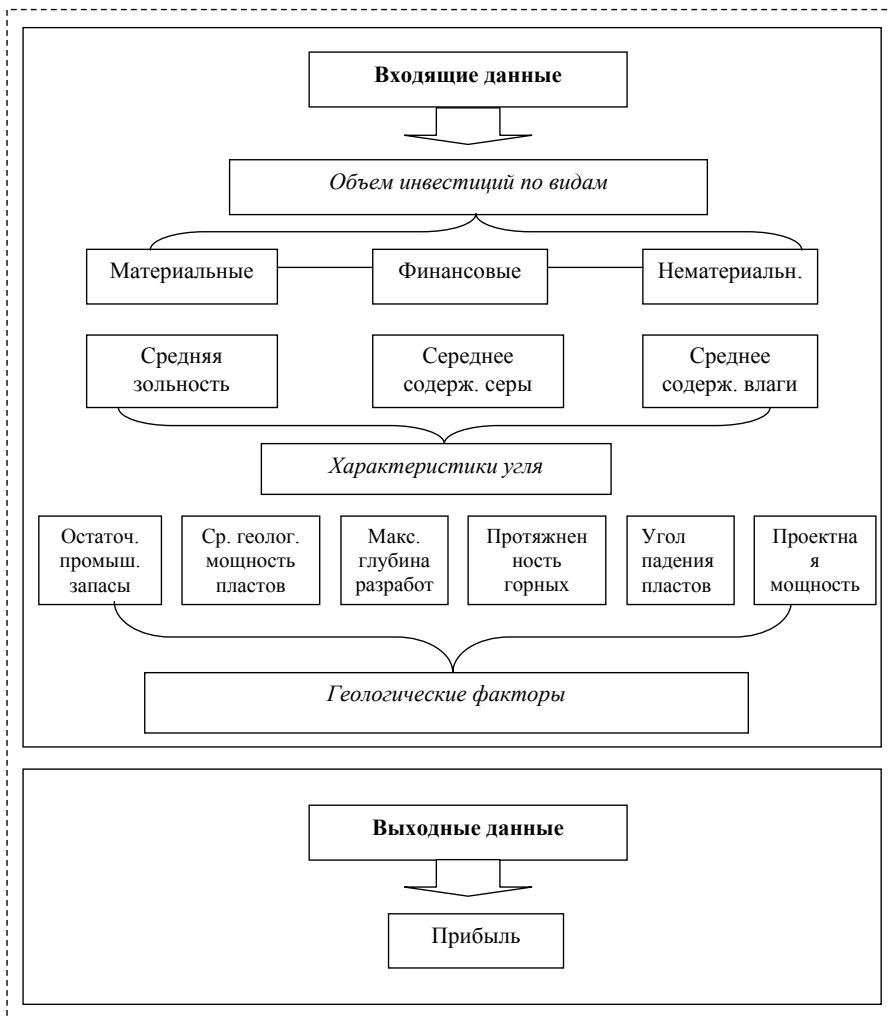


Рис.3.7. Система факторов экономико-математической модели определения прибыли шахты от инвестиций средствами нейронных сетей

Работа такой сети описывается формулой (3.7) :

$$OUT = \text{sigm} \left(\lambda_2 \sum_{j=1}^3 \left(\text{sigm} \left(\lambda_1 \sum_{i=1}^{21} x_i w_{ij} \right) w_j \right) \right), \quad (3.7)$$

где:

w_{ij} - весовой коэффициент i -го входа нейрона номер j в первом слое (табл. 3.3), w_j - весовой коэффициент j -го входа нейрона второго слоя (табл. 3.4), OUT - выходной сигнал нейронной сети - стандартизированная по (3.4) прибыль угледобывающего предприятия, λ_1 та λ_2 - коэффициенты крутости сигмоид первого и второго слоя, λ_1 и λ_2 равнялись приблизительно 0,5.

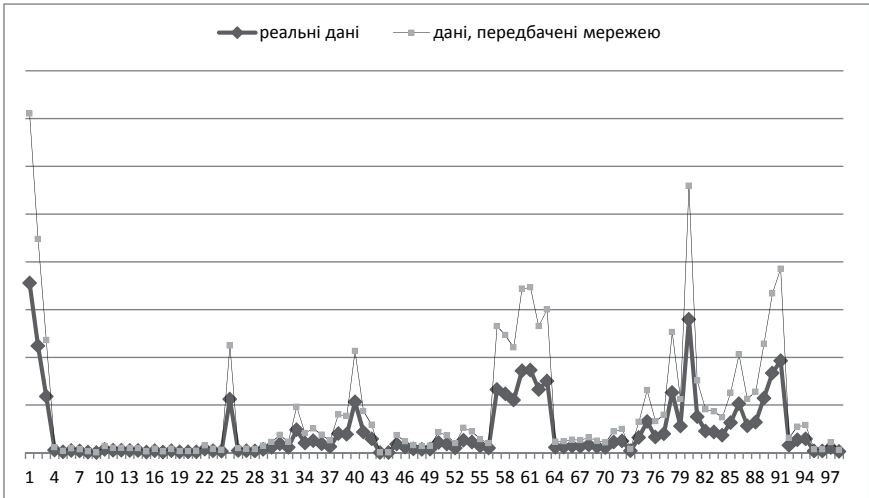


Рис. 3.8. Результат Обучения нейронной сети - сравнения реальных данных и отзыва сети

Следовательно общее количество весов сети 21-3-1 составляет 66. Исходя из того, что объем выборки равняется 98, построенная нейрона сеть способна делать моделирование.

Таблица 3.3

Значения весовых коэффициентов w_j первого слоя

Номер нейрона	Номер входу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,7	5,1	1,9	4,2	4,2	2,6	3,1	0,9	0,2	2,5	5,2
2	5,2	1,1	5,9	2,9	6,2	-0,1	1,1	6,6	5,2	0,1	2,7
3	-0,5	1,0	6,8	3,7	3,4	3,4	0,6	0,9	5,0	3,6	3,1
Номер нейрона	Номер входа										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	1,8	1,3	2,6	2,4	0,6	2,2	0,6	3,4	3,8	1,7	
2	3,3	3,8	1,9	0,2	0,1	0,2	5,5	0,4	2,4	0,7	
3	3,6	1,5	2,9	4,1	2,7	6,3	4,2	5,8	6,2	3,5	

Источник: рассчитано за (3.7)

Таблица 3.4

Значения весовых коэффициентов w_j второго слоя

Номер нейрона	Номер выхода
	1
1	1,1
2	0,1
3	4,2

Источник: рассчитано по(3.7)

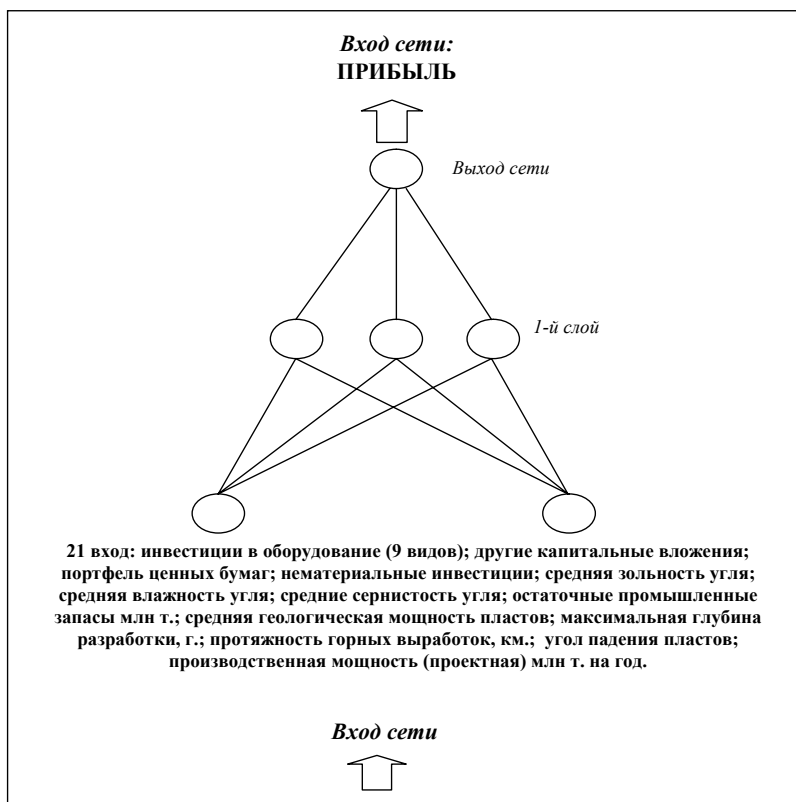


Рис. 3.9. Нейронная сеть архитектуры 21–3–1

3.1.4. Анализ моделирующих свойств нейронных сетей

Для того, чтобы установить моделирующие свойства разработанных в подразделах 3.1.2 и 3.1.3 моделей нейронных сетей необходима проверка качества обучения на тестовом множестве.

На этом этапе сформированная первичная модель дополнительно апробируется как прогностический инструмент на серии тестовых данных, которые не были включены к учебной выборке. Таким образом, тестовое множество должно отличаться от учебной. С этой целью были использованы данные по работе ОАО "Павлоградуголь" за 2009 (табл. 2.3-

2.5 и приложение А), которые не принимали участие в обучении нейронных сетей.

Для тестирования нейронной сети "Определения объемов инвестирования", разработанной в подразделе 3.1.2., были подготовлены входы сети, среди которых значение прибыли, объемов добычи, технические факторы и геологические характеристики угля по ОАО "Павлоградуголь" за 2009 год. С помощью надстройки NeuroExcel на базе уже наученной нейронной сети были получены смоделированные сетью выходные даны, среди которых объемы инвестирования за 12 - ю видами, приведенные в табл. 3.5.

Таблица 3.5

Результаты моделирования нейронной сети "Определения объемов инвестирования"

	Показатели															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Реальные данные	104,80	22,10	65,40	158,90	256,80	4,50	68,80	99,70	45,40	38,40	38,80	354,70	2,00	10,90	24,10	2,80
Данные вычисленные сетью	104,70	22,54	64,30	158,85	256,60	4,40	68,20	97,60	45,28	36,50	39,20	354,72	1,94	10,80	24,01	3,00
Отклонения	0,1	-0,44	1,1	0,05	0,2	0,1	0,6	2,1	0,12	1,9	-0,4	-0,02	0,06	0,1	0,09	-0,2

Источник: рассчитано за (3.6) на основе табл. 2.3-2.5 и приложения А.

Обозначение:

1 - инвестиции в подъемные установки;

- 2 - инвестиции в вентиляторные установки;
- 3 - инвестиции в компрессорные установки;
- 4 - инвестиции в водоотливные установки;
- 5 - инвестиции в транспортные установки;
- 6 - инвестиции в дегазацию;
- 7 - инвестиции в теплоэнергетические установки;
- 8 - инвестиции в технический комплекс поверхности шахты;
- 9 - инвестиции в электротехнические установки;
- 10 - инвестиции в другие капитальные вложения;
- 11 - инвестиции в портфель ценных бумаг;
- 12 - нематериальные инвестиции.

Следовательно, полученный в результате моделирования уровень инвестиций почти совпадает с реальными данными с учетом небольшого отклонения (табл. 3.5).

Графически результат тестирования нейронной сети приведен на рис. 3.10, где отображено совпадение линии реальных и прогнозируемых данных.

Таким образом, можем сделать вывод о том, что научена нейронная сеть "Определения объемов инвестирования" способная показывать высокую точность нахождения объемов инвестирования по шахтам Украины с минимальной ошибкой.

Для тестирования нейронной сети "Определения прибыли шахты от инвестиций", разработанной в подразделе 3.1.3. были подготовленные входы сети среди которых значение инвестиций за видами (материальные, финансовые, нематериальные), технические факторы и геологические характеристики угля по ОАО "Павлоградуголь" за 2009 год. С помощью надстройки NeuroExcel на базе уже наученной нейронной сети были смоделированы сетью выходные данные, а именно уровень прибыли, который составил 52106,4 тис. грн. Реально полученная прибыль по ОАО "Павлоградуголь" была 52089,00 тис. грн. Таким образом отклонение

реального показателя от смоделированного составило 17,4 тис. грн. или 0,00028%.

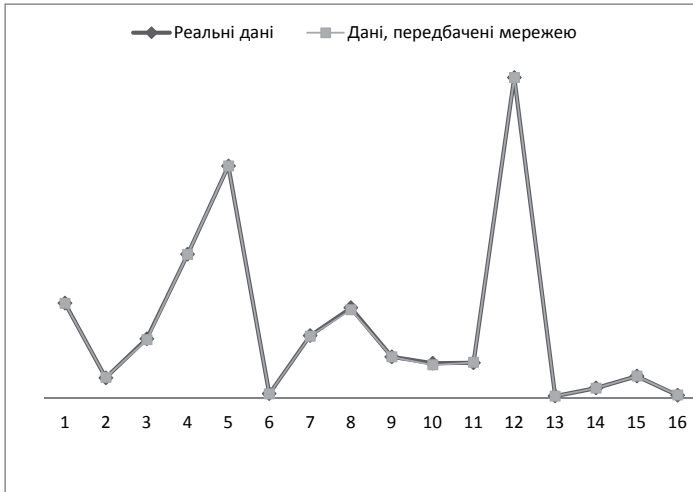


Рис. 3.10. Результаты исследования моделирующих свойств нейронной определение объемов инвестирования

Таким образом, исходя из результатов исследования моделирующих свойств модели, можем сделать вывод о том, что обученная нейронная сеть "Определения прибыли шахты от инвестиций" способная показывать высокую точность определения объемов инвестирования по шахтам Украины с минимальной погрешностью.

3.2. Научно-методические принципы оптимизации объемов инвестирования на угледобывающем предприятии

Решение любых задач оптимизации связано с определением ограничений и целевой функции. Общая постановка задачи оптимизации для каждого конкретного предприятия имеет свои отличительные особенности. Это связано с тем, что шахты находятся в разных

экономических положениях, а следовательно нуждаются в экономически разных путях их решения. В своем большинстве шахты не получают в свое распоряжение частные инвестиции. Государственные средства, к сожалению, поступают не вовремя и не в полном объеме. Поэтому перед угледобывающим предприятием встает вопрос грамотного распоряжения собственной прибылью и той ее частью, которую оно выделило на инвестирование. Полученное авторское решение задачи оптимизации, направленно именно на оптимизацию управления инвестиционной деятельностью угледобывающих предприятий за счет собственных средств.

Задание оптимизации включает три компоненты:

- целевую функцию F ,
- ограничение g ,
- предельные условия.

Среди основных целей оптимизации на угледобывающих предприятиях возможно выделить следующие:

- увеличение объемов добычи угля;
- увеличение прибыли угледобывающего предприятия;
- увеличение производственных мощностей.

В качестве критерия оптимизации выбрана прибыль угледобывающего предприятия. Такой выбор обоснован тем, что большинство шахт Украины работают убыточно, потому полезным эффектом от реализации инвестиционного проекта можно считать рассчитанный денежный поток, который получен во время реализации проекта.

Что касается ограничений, которые используются при построении задачи оптимизации на угледобывающем предприятии, то здесь можно выделить следующие:

- ограничения, связанные с общим объемом инвестирования.

Важно, чтобы они были бы больше от нуля и не превышали ту сумму,

которую угледобывающее предприятие способно выделить на инвестирование, ведь в этой задаче речь идет о собственных средствах предприятия;

- ограничение, связанные с необходимостью приобретения оборудования для шахты.

Шахтный фонд Украины по своему большинству, находится в таком состоянии, что вопрос его возобновления остро стоит почти на каждом угледобывающем предприятии, и сумма, за которую надо приобрести это оборудование очень часто превышает ту сумму, которую может выделить шахта. Поэтому в качестве ограничений надо устанавливать обоснованные приоритеты по приобретению оборудования.

- ограничения, связанные с техническими характеристиками угля;

- ограничения, связанные с геологическими факторами.

На основании проведения графического и математического анализов установлена связь между техническими характеристиками угля и объемами инвестиций. Поэтому технические характеристики продукции, которая производится шахтой, являются необходимыми параметрами при решении задачи оптимизации.

Для постановки и решения оптимизационной задачи, целью которой является максимизация прибыли угледобывающего предприятия, за основу были взяты уже построенные в подразделах 3.1.2 и 3.1.3 экономико-математические модели на основе применения технологии нейронных сетей :

- модель определения объемов инвестирования на угледобывающем предприятии;

- экономико-математическая модель определения прибыли шахты от инвестиций.

Таким образом, оптимизационная задача представляет собой синтез полученных разработок по вышеупомянутым моделям с целью максимизации прибыли.

В поставленной задаче оптимизации избрано:

1) неизвестные $x_1 - x_{12}$ - стандартизированные по (3.3) значения объемов инвестиций в:

- подъемные установки;
- инвестиции в вентиляторные установки;
- инвестиции в компрессорные установки;
- инвестиции в водоотливные установки;
- инвестиции в транспортные установки;
- инвестиции в дегазацию;
- инвестиции в теплоэнергетические установки;
- инвестиции в технический комплекс поверхности шахты;
- инвестиции в электротехнические установки;
- инвестиции в другие капитальные вложения;
- инвестиции в портфель ценных бумаг;
- нематериальные инвестиции.

Средние показатели технических характеристик угля и геологические факторы являются постоянными величинами в соответствии с отдельно исследуемым угледобывающим предприятием, то есть стандартизированные по (3.3)

$X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}$ являются константами,

где:

X_{13} - средняя зольность угля, %;

X_{14} - средняя влажность угля, %;

X_{15} - средняя сернистость угля, %;

X_{16} - остаточные промышленные запасы, млн. т.;

X_{17} - средняя геологическая мощность пластов, г.;

X_{18} - максимальная глубина разработки, м;

X_{19} - протяженность горных выработок, км;

X_{20} - угол падения пластов, град;

X_{21} - мощность (проектная), млн. т на год.

2) критерий оптимальности, который максимизирует прибыль угледобывающего предприятия.

Прямая и обратная связь влияния инвестиций на прибыль предприятия проанализирована в подразделах 3.1, 3.2. с применением технологии нейронных сетей. Инвестиционные объемы представлены за 12-ю видами инвестиций. Целевая функция будет иметь вид (3.7) :

$$OUT \rightarrow \max.$$

3) Ограничение относительно того, что :

а) общая сумма инвестиций не должна превышать ту сумму, которую угледобывающее предприятие выделило на развитие за каждым из видов инвестирования. Таким образом:

$$(x_i - \frac{1}{2})8\alpha x + m_x \leq (OUT - \frac{1}{2})8\alpha y + m_y,$$

$$i=1..12;$$

б) инвестиционные объемы за видами инвестиций должны быть положительными:

$$(x_i - \frac{1}{2})8\alpha x + m_x \geq 0,$$

$$i=1..12;$$

в) по требованию предприятия устанавливаются дополнительные ограничения по видам инвестирования в случае необходимости приобретения оборудования и тому подобное:

$$(x_i - \frac{1}{2})8\alpha x + m_x \leq Z_i,$$

$i=1..12$,

где Z_i - сумма инвестиций, которую предприятию необходимо инвестировать по определенному виду инвестиций;

В оптимизационной задаче найдены объемы инвестиционных вложений за каждым из видов инвестиций, которые максимизируют прибыль рассмотренного предприятия. Таким образом, решение задачи оптимизации позволяет составить улучшенный для конкретного угледобывающего предприятия инвестиционный план с учетом особенностей его работы и опыта работы других шахт Украины. Анализ найденного инвестиционного плана за видами инвестиций по конкретному угледобывающему предприятию выполнен в подразделе 3.3.

Расчет выполнен с применением электронных таблиц Excel по методу Ньютона [143].

3.3. Оценка экономической эффективности предложенного научно-методического подхода оптимизации инвестирования на примере ОАО "Павлоградуголь"

В связи с переходом угольной промышленности к рыночным отношениям, отношение к расчетам по определению эффективности намеченных инвестиций в капитальное строительство должно изменяться коренным образом. Расчеты экономической эффективности инвестиций должны не только ограждать инвестора от банкротства, но и обеспечить ему получение прибыли в размерах, соответствующих объему инвестиций и длительности их освоения вплоть до введения в действие основных средств, производственных мощностей и реализации получаемой с их помощью продукции.

На основе проведенных исследований в рамках этой работы в отрасли управления инвестиционной деятельностью на угледобывающих

предприятиях сформирован метод определения эффективности инвестиционных вложений, базированный на основе технологии нейронных сетей.

Расчет экономической эффективности от введенной методики выполняется по такому методу:

1. На основе экономико-математической модели "Определения объемов инвестирования" на базе нейронных сетей выполняется определение суммы инвестиций, которую угледобывающее предприятие способно выделить на инвестирование.

2. Осуществляется распределение инвестиционных ресурсов по видам инвестирования с помощью решения оптимизационной задачи, в качестве критерия оптимизации которой выступает максимизация прибыли угледобывающего предприятия - "Определение оптимальных объемов инвестирования" с установлением необходимых ограничений (по сумме инвестирования, включая виды инвестирования, значения технических характеристик угля и геологическими факторами). Получают результаты распределения инвестиционных ресурсов по видам и значения прибыли.

3. Выполняется определение эффективности инвестиционного проекта, предложенного руководством угледобывающего предприятия, получения значения прибыли угледобывающего предприятия с применением модели нейронной сети - "Определение прибыли шахт от инвестиций".

4. С целью определения наиболее эффективного инвестиционного проекта выполняется сравнение финансовых результатов предприятия за прошлый год с финансовыми показателями предприятия на следующий год с установлением абсолютных темпов прироста :

- финансовые показатели за прошлый год
- ожидаемые финансовые показатели,

- показатели, полученные в результате реализации инвестиционного проекта предприятия,

- показатели, полученные в результате реализации инвестиционного проекта на основе решения задачи оптимального распределения инвестиционных ресурсов.

5. Принимая во внимание то, что основную часть проекта составляют инвестиции в основные средства, то для определения интенсивности использования основных средств предприятия выполняется расчет коэффициента фондоотдачи по формуле [144]:

$$Fo = Q/\Phi_{ср},$$

де: Fo – фондоотдача;

Q – объем выпуска готовой продукции;

$\Phi_{ср}$ – среднегодовая стоимость основных производственных запасов предприятия.

6. Выполняется сравнение полученного коэффициента фондоотдачи с коэффициентом за предыдущий год.

7. По результатам проведенного сравнения финансовых показателей с определением абсолютных темпов прироста делается вывод о целесообразности использования того или другого инвестиционного проекта как проекта, который имеет наибольшее влияние на повышение основных финансовых показателей работы предприятия сравнительно с прошлым годом.

Проанализирован инвестиционный проект угледобывающего предприятия ОАО "Павлоградуголь" на 2007 год. Запланированы инвестиционные объемы на 2007 год, которые представлены в табл. 3.6, на общую сумму 565,9 тис. грн.

Ожидаемые финансовые показатели работы предприятия от реализации инвестиционного проекта в 2007 году составляют:

- объем добычи - 10234,03 тыс. т ;

- прибыль - 2370,00 тис. грн.;

Выполнено распределение инвестиционных ресурсов, основанное на модели нейронной сети, с целью определения суммы инвестирования, которая составила 656,9 тис. грн.

Результаты решения оптимизационной задачи оптимального распределения инвестиций по видам представлены в табл. 3.6. Установлены такие ограничения по видам инвестирования по требованию руководства угледобывающего предприятия (тис. грн.) :

- Подъемные установки - 58,4;
- Вентиляторные установки - 46,7;
- Компрессорные установки - 35,1;
- Водоотливные установки - 31,2;
- Транспортные установки - 50,6;
- Теплоэнергетические установки - 39,0.

В табл. 3.6 представлены инвестиционные объемы по ОАО "Павлоградуголь" на 2007 г., предложенные руководством угледобывающего предприятия в соответствии с результатами работы в 2006 году, и инвестиционные объемы, полученные в результате решения задачи оптимизации.

Исходя из результатов распределения инвестиционных ресурсов, определенных при решении задачи оптимизации, общая сумма инвестиций на 2007 год составила 656,9 тис. грн., что составляет на 66,9 тис. грн. больше, чем предложено руководством предприятия. Причем, модель предложила увеличить вложение денег в исследования и разработки, подготовку кадров, портфель ценных бумаг. По основными видам оборудования моделью предвидены те же суммы инвестирования, что и в инвестиционном проекте ОАО "Павлоградуголь". Уменьшение инвестиционных вложений моделью предложено по направлению других капитальных вложений и для некоторых видов оборудования .

Таблица 3.6

**Объемы инвестиций (тис. грн.) по ОАО "Павлоградуголь"
в 2006- 2007 гг.**

Инвестиции по видам	2006 г.	2007 г. план	2007 г. модель
1	2	3	4
Подъемные установки	79,6	58,4	58,4
Вентиляторные установки	77	46,7	46,7
Компрессорные установки	676	35,1	35,1
Водоотливные установки	42,4	34,15	31,2
Транспортные установки	69	50,6	50,6
Дегазация	3	16,42	31,2
Теплоэнергетические установки	53	39	39
Технический комплекс поверхности шахты	69	12,36	50,6
Электротехнические установки	63,6	25,75	46,7
Другие капитальные вложения	198,9	240,44	146,1
Портфель ценных бумаг	397,8	24,29	92,1
Нематериальные инвестиции	39,8	6,79	29,2
Вместе:	1769,1	590	656,9

Источник: Отчетные данные по ОАО "Павлоградуголь"

Финансовые показатели, предложенные нейронной сетью и полученные в результате реализации инвестиционного проекта

предприятия с определением абсолютного прироста, приведены в табл. 3.7.

Примененные в табл. 3.7. обозначения расшифровываются как:

ФП - финансовые показатели;

ЗФП - запланированные финансовые показатели;

ФП1 - финансовые показатели, полученные нейронной сетью в результате реализации инвестиционного проекта, предложенного предприятием;

ФП2 - финансовые показатели за 2007 год, полученные в результате реализации инвестиционного проекта при решении задачи оптимизации;

АПП - абсолютный прирост от реализованного инвестиционного проекта, запланированного предприятием;

АПМ - абсолютный прирост от реализации инвестиционного проекта по результатам оптимизации распределения инвестиций.

Результаты расчета коэффициента фондоотдачи :

- в 2006 году объем добычи составил 10432,7 тыс. т, среднюю стоимость основных средств - 313190 тыс. грн., $\Phi=0,03$;

- в 2007 году объем добычи в результате реализации инвестиционного проекта, по решению оптимизационной задачи составил 11172,4 тыс. т, средняя стоимость основных средств 236789 тыс. грн., $\Phi=0,05$.

Таблица 3.7

Динамика основных финансовых показателей в результате реализации инвестиционного проекта, тыс. грн.

ФП	ФП за 2006 р.	ЗФП на 2007 р.	ФП ₁ за 2007 р.,	ФП ₂	АПП	АПМ
Прибыль	2210,00	2275,00	2270,00	2523,00	65,00	313,00

Таким образом, имеем увеличение коэффициента фондоотдачи в 2007 году в сравнении с 2006 годом, который свидетельствует о более интенсивном уровне использования основных средств предприятия.

Увеличение основных средств может говорить о возможности решения шахтой следующих заданий :

- строительство новой шахты; расширенное воспроизводство предприятия, которое действует;
- увеличение его мощности, которое осуществляется путем реконструкции или модернизации;
- поддержка мощности действующего предприятия, которое осуществляется путем реконструкции или модернизации отдельных элементов предприятия, но без увеличения мощности шахты [4].

Выполним сравнение. Как видно из табл. 3.7, оба инвестиционных проекта - оптимизационный инвестиционный проект и план руководства угледобывающего предприятия, - оказались эффективными и имеют положительное влияние на увеличение основных финансовых показателей сравнительно с предыдущими, которые были в 2006 году. Но проект, полученный в результате решения оптимизационной задачи, более интенсивно влияет на увеличение основных финансовых показателей работы угледобывающего предприятия. Прибыль, полученная в результате реализации инвестиционного проекта предприятия, составила 2270,00 тис. грн., а полученный в результате оптимизационного распределения инвестиционных ресурсов - 2523,00 тис. грн., таким образом, сумма экономического эффекта составила 253,00 тис. грн.

Проанализирован инвестиционный проект ОАО "Павлоградуголь" на 2007 год, полученный в результате решения оптимизационной задачи с использованием модели определения оптимальных объемов инвестирования. Этот проект рассчитан на 1 год на сумму 656,9 тис. грн.:

Инвестиции по видам	Тыс.грн
- Подъемные установки	58,4
- Вентиляторные установки	46,7
- Компрессорные установки	35,1
- Водоотливные установки	31,2
- Транспортные установки	50,6
- Дегазация установки	31,2
- Теплоэнергетические установки	39
- Технический комплекс поверхности шахты	50,6
- Электротехнические установки	46,7
- Другие капитальные вложения	146,1
- Портфель ценных бумаг	92,1
- Нематериальные инвестиции	29,2
Вместе:	656,9

Для проверки методики определения эффективных объемов инвестирования использована классическая методика оценки эффективности инвестиционных проектов. Входные значения финансовых показателей по ОАО "Павлоградуголь" за 2007 год:

денежные поступления за 2007 год - 6897,0;

балансовая прибыль - 2833,0;

чистая прибыль - 2523,0.

Применен следующий отбор показателей [36,37,38]:

1. Приведенную прибыль (PV) рассчитывают для постоянной нормы дисконта по формуле:

$$PV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t},$$

где

P_t – денежные поступления за период,

r – коэффициент дисконта.

$$PV = 6897,0 / (1 + 0,2) = 5747,5 \text{ тис. грн.}$$

2. Чистую приведенную прибыль (NPV) определяют как сумму потоковых эффектов (то есть превышение результатов над расходами) за весь расчетный период существования проекта, возведенных к начальному периоду:

$$NPV = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} - IC,$$

где

IC – инвестиции (затраты) на проект.

Если значение NPV при заданной норме дисконта положительно ($NPV > 0$), можно считать проект эффективным и рассматривать вопрос о его принятии или дальнейшем анализе. Чем большее значение NPV, тем эффективнее проект. Если $NPV < 0$, то проект считается неэффективным.

$$NPV = 6897 / (1 + 0,2) - 656,9 = 5090,6.$$

3. Индекс рентабельности инвестиций (PI) является отношением суммы приведенных эффектов к размеру инвестирования, то есть:

$$PI = \sum_t \frac{P_t}{(1+r)^t} / IC.$$

Индекс рентабельности инвестиций (прибыльности) тесно связан из NPV: если значение NPV положительно, то $PI > 1$, и наоборот. Таким образом, если $PI > 1$, то проект считается эффективным, а если $PI < 1$ – неэффективным.

$$PI = (6897 / (1 + 0,2)) / 656,9 = 8,7.$$

4. Внутренняя норма прибыльности (IRR) является нормой дисконта r при $NPV=0$ (то есть размер возведенных эффектов равняется возведенным капиталовложениям), которую определяют уравнением:

$$\sum_t \frac{P_t}{(1 + IRR)^t} = IC .$$

Если значение NPV инвестиционного проекта дает ответ на вопрос о его эффективности за определенной заданной нормой дисконта r , то IRR определяют методом последовательных приближений и сравнивают с необходимой инвестору нормой прибыли на вложенный капитал. Если значение IRR не меньше от нужной нормы прибыли на капитал, инвестиции оправданы. В противном случае проект отклоняют.

С помощью показателя IRR можно определить максимальный относительный уровень расходов, допустимый для анализируемого проекта. Например, если проект полностью финансируется за счет заема коммерческого банка, то значение IRR показывает верхний предел допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которой превращает проект в убыточный.

$$IRR = 6897 / 656,9 - 1 = 9,5 \text{ тыс. грн.}$$

5. Коэффициент эффективности инвестиций (ARR) - это отношение среднегодовой чистой прибыли проекта P_{cp} (балансовой прибыли за минусом отчислений в бюджет) к среднегодовому объему инвестиций IC_{cp} (без остаточной или ликвидационной стоимости) :

$$ARR = \frac{P_{cp}}{IC_{cp}} .$$

Показатель ARR определяется без дисконтирования расходов и прибылей, потому он не дает возможность учитывать разницу между проектами с одинаковыми среднегодовыми прибылями, но такими, которые варьируются во времени.

$$ARR = (2833/656,9) = 431\% .$$

6. Срок окупаемости PP - это минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интегральный доход от проекта становится положительным и остается таким. Другими словами, это период времени, начиная с которого начальные вложения и другие, связанные с проектом расходы, покрываются результатами его осуществления. Последовательность расчета срока окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых прибылей от инвестиции. Если прибыль распределена за годами равномерно, то предлагается использовать формулу:

$$PP = \sum_t \frac{IC_t}{P_t},$$

где P_t – ежегодная прибыль от капитала.

$$PP = 656,9 / 6897,0 = 0,09.$$

Таким образом, на основе проведенного расчета эффективности инвестиционного проекта, основанного на классической методике оценки эффективности инвестиций, можем сделать вывод о том, что в соответствии со всеми вышеупомянутыми показателями проект оказался эффективным и может быть введен на угледобывающем предприятии ОАО "Павлоградуголь".

Заключение

В работе осуществлено новое решение и теоретическое обобщение научной задачи, которая заключается в развитии научно-методических принципов, концептуальных подходов и инструментария анализа, математического моделирования и управления инвестиционной деятельностью на угледобывающем предприятии.

1. Наиболее важными факторами, которые влияют на инвестиционные процессы угледобывающего предприятия, следует считать группу геологических факторов и технических характеристик угля, включая остаточные промышленные запасы шахты, среднюю геологическую мощность пластов, максимальную глубину разработки, протяженность горных выработок, угол падения пластов, производственную проектную мощность шахты, среднюю зольность, влажность и сернистость угля.

2. На основании анализа существующих методик управления инвестиционными процессами доказано, что они не учитывают специфику деятельности предприятия, к которому они применяются. Угольная шахта является сложной производственно-экономической системой, которая функционирует в условиях неопределенности и поддается влиянию значительного количества факторов. Поэтому для прогнозирования результатов инвестиционной деятельности угледобывающих предприятий с наибольшей адекватностью и точностью целесообразно применить современный математический аппарат нейронных сетей.

3. Для обоснования инвестиционных планов угледобывающего предприятия в части распределения ограниченных денежных средств между материальными, финансовым и нематериальными инвестициями создана экономико-математическая модель в виде нейронной сети, в качестве входных сигналов которой выступают финансово-экономические показатели, геологические факторы и технические характеристики угля.

6. С целью определения влияния размера инвестиций на прибыль угледобывающего предприятия рекомендуется применять предложенную экономико-математическую модель в виде нейронной сети, которая учитывает на входе объемы внесенных инвестиций за 12-ю видами, геологические факторы и технические характеристики угля на рассматриваемой шахте.

7. Комплексное использование разработанных экономико-математических моделей в рамках единственной концепции повышения эффективности инвестиционной деятельности угледобывающих предприятий предоставляет возможность осуществлять оптимальное распределение средств, выделенных под материальные, финансовые и нематериальные инвестиции, ставя целью максимизацию прибыли угольной шахты.

8. На основании практического применения полученных результатов в отрасли оптимизации распределения инвестиций на шахте с учетом избранных факторов, которые имеют существенное влияние на инвестиционную деятельность угледобывающего предприятия, повышается обоснованность управленческих решений и эффективность выбора инвестиционных проектов, что, на примере ОАО "Павлоградугля", может предоставлять свыше 11 % дополнительного годового дохода.

Разработанный научный подход к расчету объемов инвестирования, с целью максимизации прибыли угольных шахт, может быть применен к созданию подобных методов управления инвестиционными процессами для карьеров, обогатительных фабрик, металлургических и машиностроительных предприятий.

Это подход повышает безопасность работы шахты с точки зрения их инвестирования.

Библіографія

1. Закон України «Об инвестиционной деятельности», N 1561-XII от 18.09.91 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://zakon.rada.gov.ua>.
2. Лимитовский М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений/ М.А. Лимитовский. – М.: ТОО Инжиниринго-Консалтинговая Компания «ДеКА», 1996. – 192 с.
3. Мелекумов Я.С. Экономическая оценка эффективности инвестиций./ Я.С. Мелекумов. – М.: ДИС, 1997. – 230 с.
4. Павленко І.І. Управління інвестиційними процесами у вугільній промисловості України.: монограф. / І.І. Павленко. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 253 с.
5. Амоша А.И. Угольная промышленность Украины: проблемы и решения / А.И. Амоша, Б.М. Биринберг. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 96 с.
6. Майдукова С.С. К вопросу инвестиций в угольной шахте/ С.С. Майдукова // Економічний вісник Донбасу. – 2010. – № 1(19). – С. 8–11.
7. Полтавец В.И. Альтернативы реформирования угольной промышленности Украины /В. И. Полтавец, Б. А. Грядущий // Уголь. — 2008. – №7. – С. 10 – 16.
8. Максимова В.Ф. Инвестирование / В.Ф. Максимова – М.: Московский междунар. ин-т эконометрики, информатики, финансов и права, 2003. – 84 с.,
9. Пересада А.А. Основы инвестиционной деятельности / А.А. Пересада. – К.: Либра, 2002. – 236 с.
10. Програма науково-технічного розвитку Донецької області до 2020 року / Облдержадміністрація. –Донецьк, 2002.

11. Лосева С.А. Теория инвестирования, её традиционный и современный подходы / С.А. Лосева, А.М. Цугунян // Культура народов Причерноморья. – 2003. – №46. – С. 48 – 54.
12. Игонина Л.Л. Инвестиции : учеб. пособие / Л.Л. Игонина; под ред. д-ра экон. наук, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономист, 2005. – 478 с.
13. Недашківський М.М. Регіональні фактори реалізації інвестиційного процесу в Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. экон. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка»/ М.М. Недашківський. – Ірпін, 1999. – 20 с.
14. Бланк И.А. Финансовый менеджмент/ И.А. Бланк– К.: Ника–Центр Эльга, 2000. – 528 с.
15. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / [А.И. Алексеева, Ю.В. Васильев, А.В. Малеева, Л.И. Ушвицкий]. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 672 с.
16. Галушко О.С. Реструктуризація виробничих об'єднань в умовах переходу до ринкових відношень.: монографія/ О.С. Галушко, М.І. Деркач. – Д.: Пороги, 1996. –40с.
17. Вагонова А.Г. Может ли угольная отрасль функционировать по схеме суженного воспроизводства/ А.Г. Вагонова //Инноваційний розвиток економіки регіону: тези доповідей міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: НГУ, 2004. – С. 124 – 126.
18. Батченко Л.В. Экономические предпосылки необходимости улучшения условий труда угольной промышленности/ Л.В. Батченко. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 115 с.
19. Булат А.Ф. О фундаментальных проблемах разработки угольных месторождений Украины / А.Ф. Булат // Уголь Украины. – 1997. – №1. –С. 14 – 17.
20. Дубовик С.Ф. Реформування вугільної промисловості в контексті соціально-економічного розвитку України / С.Ф. Дубовик // Вісник Укр. акад. держ. упр. при Президентові України. – 2000. – №2. – С. 112 – 116.

21. Мосинец В.Н. Горнодобывающие предприятия на пути к рынку: проблемы и решения/ В.Н. Мосинец // Горный журнал. – 1991. – №2. – С. 10 – 12.
22. Экономические проблемы поддержания мощности малозффективных угольных шахт/ [В.И. Салли, Б.Л. Райхель, В.Я. Швец и др.]. –Д.: ЧП Скляр, 2002. – С. 6 – 40.
23. Трифонова О.В. Особливості вибору показників інвестиційної привабливості вугільних шахт/ О.В. Трифонова // Економічний вісник НГУ. – 2003. – №4. – С. 44 – 49.
24. Амоша А.И. Угольная промышленность Украины: проблемы и решения/ А.И. Амоша, Б.М. Биринберг. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – 96 с.,
25. Салли В.И. Поддержание угольных шахт при ограниченных возможностях нового строительства / В.И. Салли, В.И. Малов, В.И. Бычков– М.:Недра, 1994. – 272 с.
26. Райхель Б.Л. Показатель экономической надежности как характеристика угольной шахты / Б.Л. Райхель, С.В. Шинкаренко // Сб. науч. тр. ИЭП НАН Украины. – Донецк, 1999. – С. 499 – 508.
27. Трифонова Е.В. К определению «цены» параметров, формирующих уровень экономической надежности угольной шахты / Е.В. Трифонова, Ю.Б. Скаженик // Економіка: проблеми теорії та практики. – Д. 2005. – Вип. 204, т. 4. – С. 1054 – 1063.
28. Павленко И.И. Создание ТПП в угледобывающих регионах – один из выходов в сложившейся кризисной ситуации/ И.И. Павленко, Н.В. Бойченко, А.В. Бардась // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций. – Донецк: ДонНУ. – 2002. – Ч. 2. – С. 526 – 528.
29. Павленко И.И. К проблеме оценки инвестиционной привлекательности шахт/ И.И. Павленко // Проблеми і перспективи

інноваційного розвитку економіки України: матеріали. міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: НГУ, 2006. – С. 194 – 195.

30. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве СССР. – М.: Экономика, 1960. – 22 с.

31. Методика определения годового экономического эффекта, полученного в результате внедрения новой техники. – М.: ГКНТ СМ, 1961. – 47 с.

32. Методика определения экономической эффективности автоматизированных систем управления предприятиями и производственными объединениями. – М.: Статистика, 1979. – 62с.

33. Основные методические положения по определению экономической эффективности научно-исследовательских работ // Экономическая газета. – 1964. – №10. – С. 32.

34. Гойко А.Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації/ А.Ф. Гойко. – К.: ВІРА – Р, 1999. – 320 с.

35. Федоров Б.Г. Англо-русский толковый словарь валютно-кредитных терминов / Б.Г. Федоров. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 240 с.

36. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент/ И.А. Бланк.– К.: МП "ИТЕМ" Лтд, 1995. – 448 с.

37. Бирман Г. Экономический анализ инвестиционных проектов: пер. с англ. / Г. Бирман, С. Шмидт; под ред. Л. П. Белых. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 632 с.

38. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев – М.: Финансы и статистика, 1998. – 144 с.

39. Бочаров В. Я. Инвестиционный менеджмент: управление инвестициями: учеб. пособие / В.Я. Бочаров. – С.Пб.: Изд-во ун-та экономики и финансов, 2005. – 468 с.

40. Коммерческая оценка инвестиционных проектов: основные положения и методики / К. Воронов. – М.: ООО «Альт-Инвест», 2004. – 100 с.
41. Оценка эффективности инвестиционных проектов/[П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, Е.Р. Орлова, С.А. Смоляк]. – М.: Дело, 1998. – 248 с.
42. Гридчина М.В. Финансовый менеджмент: курс лекций/ М.В. Гридчина. – К.: МАУП, 1999. – 136 с.
43. Савчук В.П. Анализ и разработка инвестиционных проектов/ В.П. Савчук, С.И. Прилипко, Е.Г. Величко. – К.: Абсолют-В, Эльта, 1999. – 304 с.
44. Федоренко В.Г. Інвестиційний менеджмент: навч. посібник/ В.Г. Федоренко. – К.: МАУП, 1999. – 184 с.
45. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций / Е.М. Четыркин. – М.: Дело, 2001. – 256 с.
46. Орлов П.А. Визначення ефективності реальних інвестицій / П.А. Орлов // Фінанси України. – 2006. – № 1. – С. 51 – 57.
47. Норткотт Д. Принятие инвестиционных решений / пер. з англ. А.Н. Шохина / Д. Норткотт. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 220 с.
48. Василик Д.О. Оцінка ефективності інвестиційних проєктів/ Д.О. Василик // Фінанси України. – 2005. – № 6. – С. 93 – 102.
49. Заремба Ю.Г. Методичні засади визначення порівняльної ефективності інвестицій / Ю.Г. Заремба // Фінанси України. – 2002. – № 8. – С. 117 – 122.
50. Бельский В.З. О норме доходности инвестиционного проекта / В.З. Бельский // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41, №1. – С. 3–19.
51. Бронштейн Е.М. Сравнительный показатель эффективности инвестиционных проектов/ Е.М. Бронштейн, Д.А. Черняк // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 4, №2. – С.21 – 28.

52. Лившиц С.В. О методологии оценки эффективности производственных инвестиционных проектов в российской переходной экономике / С.В. Лившиц // Экономика и математические методы. – 2004. – Т. 40, №2. – С. 49 – 58.
53. Чернов В.Б. Оценка финансовой реализуемости и коммерческой эффективности комплексного инвестиционного проекта/ Чернов В.Б. // Экономика и математические методы. – 2005. – том 41. – №2. – С.29–37.
54. Супрун С.Д. Оцінка ефективності інвестиційних проектів підприємств/ С.Д. Супрун // Фінанси України. – 2003. – №4. – С. 82 – 87.
55. Воронов В.А. Оцінка інвестиційних проектів / В.А. Воронов, О.Ю. Чуріканова // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2006. – Вип. 220. –т. 3.– С. 874 – 879.
56. Порядок надання і визначення обсягів державної підтримки вугледобувних підприємств на часткове покриття витрат із собівартості продукції, а також будівництва та технічного переоснащення підприємств з видобутку камяного вугілля, лігніту (бурого вугілля), торфу: [затв. постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2003 р. №1311] // Офіційний вісник України. – 2003. – № 34. – Ст.1825.
57. Методические положения о разработке проектов подготовки и отработки выемочных полей (участков) новыми механизированными комплексами и проведению выработок новой проходческой техникой: [утв. директором Госуглепрома]. – Донецк, 2001. – 42с.
58. Методические рекомендации по составлению типового бизнес-плана технического переоснащения шахты на базе применения оборудования нового технического уровня: [утв. директором Департамента угольной пром-сти Мин-ва топлива и энергетики Украины]. – К., 2003. – 53 с.
59. Положення про надання державної підтримки технічного переоснащення підприємств з видобування кам'яного вугілля та лігніту (бурого вугілля): керівний нормативний документ Мін-ва палива та

енергетики України (проект)/ Ін-т економіки пром-сті НАН України. – Донецьк, 2005. – 100 с.

60. Стариченко Л.Л. Особливості оцінки економічної ефективності бізнес-планів технічного переоснащення вуглевидобувних підприємств за кошти державної підтримки / Л.Л. Стариченко, В.В. Цикарева // Економіка пром-сті. –2006. – № 1. –С. 68-80.

61. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учебное пособие / [А.И.Алексеева, Ю.В.Васильев, А.В., Малеева, Л.И.Ушвицкий]. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 672с.

62. Закон України „Про інноваційну діяльність” [від 26 грудня 2002 року N 380-IV] // Відомості Верховної Ради України. – 2002 р. – № 36.

63. Шумпетер Й. Теория экономического развития: Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры/ Й. Шумпетер – М.: Прогресс, 1982. – 456 с.

64. Галушко О.С. Оцінка ефективності інвестиційно-іноваційного механізму: підприємство, регіон, держава/ О.С. Галушко // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: матеріали між нар. наук. практ. конф. – Д.: НГУ, 2008. – С. 12.

65. Саллі В.І. Модель инвестирования технологичних ланок вугільних шахт / В.І. Саллі, Шаров О.І., Шинкаренко С.В. // Фінанси України. – 1999. – № 5. – С. 60-64.

66. Саллі В.І. До проблеми підвищення ефективності роботи вугільних шахт України / В.І. Саллі //Економічний вісник НГУ. – 2003. – №1. – С. 38–41.

67. Амоша А.И. Системный анализ шахты, как объекта инвестирования: монография / А.И. Амоша, М.А. Ильянов, В.И. Салли. – Донецк: Институт экономики промышленности, 2002. – 68 с.

68. Кількісні параметри інвестиційної привабливості вугільних шахт: моногр. / [О.І. Амоша, В.І. Саллі, О.В. Трифонова, О.І. Симоненко]. –Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 224 с.

69. Воспроизводство шахтного фонда и инвестиционные процессы в угольной промышленности Украины / [Г.Г. Пивняк, А.И. Амоша, Ю.П. Яценко та ін.] – К.: Наук. думка, 2004. – 311 с.
70. Саллі В.І. Підвищення ефективності інвестиційно-іноваційних процесів на вугільних шахтах / В.І. Саллі, О.В. Петренко // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2003. – № 12. – С. 15–18.
71. Сапицкая И.К. Технологический аспект инноваций на угольных шахтах / И.К. Сапицкая // Економіка промисловості. – 2006. – № 1. – С. 119–124.
72. Розпорядження Міністерства вугільної промисловості №12-р від 17.03.2009 про затвердження методичних рекомендації по відбору стаціонарного обладнання для технічного переоснащення вуглевидобувних підприємств / [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://zakon.meta.ua/>
73. Покропівний С.Ф. Бізнес-план: технологія розробки та обґрунтування: навч. посібник/ С.Ф. Покропівний, С.М. Соболев, Г.О. Швиданенко. – К.: КНЕУ, 1998. – 208 с.
74. Бутузова Л.Ф. Особенности структуры сернистых углей / Л.Ф. Бутузова, О.Н. Турчанина, А. Бехтель // Перспектива развития углехимии и химии углеродных материалов в XXI веке: тез. докладов. – Звенигород (Россия), 2003. – С. 24
75. Мадоян А.А. Эффективное сжигание низкосортных углей в энергетических котлах/ А.А. Мадоян. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 200 с.
76. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://www.energo.uz.ua/index.php?id=7>
77. Пивняк Г.Г. Инвестиции в угольную промышленность: реальность и прогнозы / Г.Г. Пивняк, В.И. Салли // Уголь Украины. – 2003. – №5. – С. 4-8.
78. Амоша А. Актуальные проблемы развития угольной промышленности Украины / А. Амоша, В. Логвиненко // Экономика Украины. – 2006. – № 12. – С. 4 – 10.
79. Міністерство вугільної промисловості: державні закупівлі [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.mvp.gov.ua>.

80. Государственное предприятие „Макеевуголь”: показники роботи по шахтах [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.makeevugol.donbass.com/products.html>.
81. Статистичний щорічник України за 2003 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2004 . – 663 с.
82. Кучер. В.А. Оцінка ефективності інвестиційного проекту: підготовка та аналіз доцільності реалізації/ В.А. Кучер //Наукові праці ДонНТУ. Сер. економічна. – Вип. 30. – С. 154 – 162.
83. Антанта–капитал „Аналитический отчет по шахте Комсомолец Донбасса” [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.antanta-kapital.ru.
84. Павлоградуголь ОАО ГХХ [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://4858.ukrindustrial.com>.
85. Энергетика Украины: Уголь [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.business.dp.ua/energy/ebaza.htm>
86. Фінансові звіти по вугледобувних підприємствах [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://alt.com.ua/ukr/rating_by_firms
87. Державний комітет статистики України: Виробництво основних видів промислової продукції за 2003–2009 роки [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
88. Уголь Украины: угледобывающие предприятия [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrcoal.com>
89. Статистичний щорічник України за 2004 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2005 . – 592 с.
90. Міністерство палива та енергетики України: ПЕК України, Статистика [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua>
91. Тендер України: Енергетика, відомості о закупках вугілля [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ua-tenders.com>.
92. Закон України. «Про затвердження Прейскуранта оптових регульованих цін на вугілля, продукти збагачення вугілля та брикети» N

158 (z0239-96) від 29.04.96 [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://uapravo.net>.

93. Статистичний щорічник України за 2005 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2006 . – 575 с.

94. Статистичний щорічник України за 2006 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2007 . – 551 с.

95. Статистичний щорічник України за 2007 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Консультант, 2008 . – 571 с.

96. Статистичний щорічник України за 2008 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Інформ.-аналіт. агенство, 2009 . – 566 с.

97. Товарна політика підприємств оптової торгівлі вугільною продукцією / А.І. Мирошников [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/19_NNM_2007/Economics/23327.doc.htm

98. Статистичний щорічник України за 2009 рік / за ред. О.Г. Осауленко . – К. : Держкомстат України, 2010 . – 566 с.

99. Вікіпедія. Вільна енциклопедія: Вугілля [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Вугілля>

100. Васнев С.А. Статистика: учеб. пособие / С.А. Васнев. – М.: МГУП, 2001. – 170 с.

101. Пістунов І.М. Аналіз впливу на інвестиційну діяльність та прибутковість шахт техніко-економічних характеристик вугілля / І.М. Пістунов, О.Ю. Чуріканова // Динамика исследования: материалы IV науч.-практ. конф. – София, 2008. – Т. 7. – С. 11 – 13.

102. Churikanova E. Correlation connection of tekhnikal and economic description of coal and tyres of investment activity of coal mines/ E. Churikanova // Nauka i studia. – 2008. – №7. – С. 32 – 40.

103. Пістунов І.М. Аналіз впливу на інвестиційну діяльність та прибутковість шахт техніко-економічних характеристик вугілля/ І.М. Пістунов, О.Ю. Чуріканова // Економіка: проблеми теорії та практики. – 2008. – Т.4. – Вип. 240. – С. 1013 – 1019.

104. Чуріканова О.Ю. Кореляційний аналіз факторів, які впливають на інвестиційну активність шахти / О.Ю. Чуріканова // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: матеріали міжнар. наук.-практич. конф. – Д., 2008. – Т. 3. – С. 81 – 82.
105. Чуріканова О.Ю. Кореляційний зв'язок техніко-економічних характеристик вугілля та типів інвестиційної активності вугільних шахт/ О.Ю. Чуріканова // Економічний вісник НГУ. – 2007. – №4. – С. 75 – 80.
106. Математическая статистика/Ван дер Варден Б.Л. –М.: Изд-во. Иностран. Лит, 1960. – 302 с.
107. Аффифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ: пер. с англ./ А. Аффифи, С. Эйзен. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
108. Боровиков В.П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows/ В.П. Боровиков, И.П. Боровиков– М.: Инф.изд. дом "Филин", 1998. – 608с.
109. Воронов В.А. Непараметричні методи статистики в економіці: Навч. Посібник/ В.А. Воронов, О.Ю. Чуріканова. – Д.: Національний гірничий Університет, 2008. – 63с.
110. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений/ Е.И. Пустыльник– М.: Наука, 1968. – 288 с.
111. Большев Л.Н. Таблицы математической статистики/ Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М.: ВЦ АН СССР, 1983. – 416 с.
112. Айвазян А.М. Прикладная статистика и основы эконометрики: Учебник для вузов/ А.М. Айвазян, В.С. Мхитарян– М.: ЮНИТИ, 1998. –1022 с.
113. Полінський О.М. Границі, аналітична геометрія, диференціальне числення з розрахунками на комп'ютері: Навч. посібник/ Полінський О.М., Пістунов І.М., Резник О.П. – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005.– 199 с.
114. Типовая методика по обоснованию расходов основной деятельности при угледобыче государственными предприятиями в условиях привлечения для этого инвестиций негосударственных структур/ Моисеев

Г.В., Плохотнюк Л.Н., Гарбузенко А.А. – Донецк: НАН Украины. Инт-т. екон. пром-сти, 2004. – 54с.

115. Щукин В.К. Социально-экономические проблемы реструктуризации угольной отрасли/ Щукин В.К. –М.: Издательство московского национального горного университета, 1998. – 212с.

116. Механізм фінансово-економічної оцінки ефективності інвестиційної діяльності шахт/ В.А. Кучер // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 4

117. Ежов А.А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе/ А.А. Ежов, С.А. Шумский– М.: МИФИ, 1998. – 216с.

118. Анил К. Джейн. Введение в искусственные нейронные сети/ Анил К. Джейн, Жианчанг Мао, К.М. Моуддин// Открытые системы. – 1997. –№4. – С. 16-24.

119. Уоссерман Ф. Нейрокомпьютерная техника: теория и практика/ Ф. Уоссерман – М.: Мир, 1992. – 127с.

120. Иванов А.И. Нейросетевые алгоритмы биометрической идентификации/ Иванов А.И. – М.: Изд-во. Радиотехника, 2004. – 144 с.

121. Круглов В.В. Нечеткая логики и искусственные нейронные сети: Учеб. пособие/ Круглов В.В., Дли М.И., Голунов Р.Ю. – М.: Издательство Физ.-мат. лит., 2001. – 224 с.

122. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика/ В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.

123. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы актуальной реальности / [Г.К. Вороновский. К.В. Махорило, С.Н. Петрашев, С.А. Сергеев]. – Х.: ОСНОВА, 1997. – 112 с.

124. Нейроинформатика / [Горбань А.Н., Дунин–Барковский В.П., Кирин А.Н. и др.]. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. – 296 с.

125. Теория нейронных сетей. Учеб. пособие для вузов / Общ. ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2000. – Кн.1. – 416 с.

126. Комарцова Л.Г. Нейрокомпьютеры. Издание 2/ Л.Г. Комарцова, А.В. Максимов– М.: Изд-во. МГТУ им. Баумана, 2004. – 400 с.

127. Блум Ф. Мозг, разум и поведение/ Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. – М.: Мир, 1988. – 248 с.
128. Джеффри Е. Хинтон. Как обучаются нейронные сети/ Джеффри Е. Хинтон// В мире науки. –1992. – № 11. – С. 103–107.
129. Рассел Ст. Искусственный интеллект:современный поход/ Рассел Ст. – К.: Изд-во. Диалектика, 2006. – 1124 с.
130. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс/ Хайкин С.– К.: Изд-во. Диалектика, 2006. – 1104 с.
131. Шамис А.Л. Поведение. Восприятие. Мышление: проблемы создания искусственного интеллекта/ Шамис А.Л. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 224 с.
132. Нейронные сети. Модели и алгоритмы/ Д.А. Тархов– М.: Изд-во. Радиотехника, 2005. – 256 с.
133. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы/ Рутковская Д.– М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.
134. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика/ А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с.
135. Минаев Ю.Н. Методы и алгоритмы решения задач идентификации и прогнозирования в условиях неопределенности в нейросетевом логическом базисе/ Минаев Ю.Н., Филимонова О.Ю., Бенамеур Л. – М.: Изд-во. Горячая линия-Телеком, 2003. – 205 с.
136. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации/ С. Осовский. – М.: Изд-во. Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
137. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей/ Каллан Р. – М.: Изд-во. Вильямс, 2002. – 287 с.
138. Пістунов І.М. Застосування нейронних сіток до моделювання економічних процесів/ Пістунов І.М. // Економічний вісник НГУ, 2005.– №2. – С. 120–126.
139. Чуріканова О.Ю. Вдосконалення управління інвестиційною діяльністю на вугледобувних підприємствах/ Чуріканова О.Ю.//

- Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. – Днепропетровск, 2009. – Т.ІІІ. – С. 123-124.
140. Пістунов І.М. Застосування нейронних мереж у визначенні оптимальних обсягів інвестування вугільних шахт України/ І.М. Пістунов, О.Ю. Чуриканова // Економіка: проблеми теорії і практики. – 2008. – Т.ІІІ. –Вип. 242. – С. 726 – 732.
141. Чуриканова О.Ю. Застосування нейронних мереж в оцінці ефективності інвестиційних проектів на вугільних шахтах України/ Чуриканова О.Ю. // Економіка: проблеми теорії і практики. – 2008. – Т.ІІІ. – Вип 243. – С. 799 – 804.
142. Нейронные сети в MS Excel: Методические указания к практическим занятиям и лабораторным работам /Сост. В.Х. Федотов . – Чебоксары: Чуваш. Ун-т., 2004. – 72 с.
143. Первозванский А.А. Математические модели в управлении производством/ А.А. Первозванский– М.: Наука, 1985. – 615 с.
144. Экономика предприятия: Учебник /Под ред. О.И. Волкова. – М.:ИНФРА – М, 1998. – 416 с.
145. Чуриканова О.Ю. Економіко-організаційна сутність використання теорії ігор в оцінці ефективності інвестиційних проектів /О.Ю. Чуриканова // Проблеми і перспективи інноваційного розвитку економіки України: тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – С. 169–170.
146. Чуриканова О.Ю. Застосування нейронних мереж у оцінці ефективності інвестиційних проектів на вугільних шахтах України/ О.Ю. Чуриканова // Наука и новация: тези доповідей ІV міжнародної науково-практичної конференції. – Перемишль, 2008. –Т.ІІІ. –С. 83–85.

**More
Books!** 



yes
i want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.more-books.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com

