

УДК 622.272

*аспирант Тупицын А. В.*  
*(ДонГТУ, г. Донецк, ДНР, alex.tupitsyn@mail.ru),*  
*ведущий специалист Педченко М. А.*  
*(Министерство угля и энергетики ДНР, г. Донецк)*

## АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ПРИНЯТИЮ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

*В статье изложена актуальность развития методологии принятия проектных решений на угольных шахтах, которая соответствует реалиям современного развития науки и техники. Проанализирован практический подход к выбору вариантов развития горных работ. Сделан анализ развития теории принятия решений на угольных шахтах и изложен обзор современных трудов. Выделены основные направления исследований, целью которых является решение вопроса конструирования оптимальных вариантов развития горных работ. Рассмотрена актуальность учета всех теоретических и практических наработок для создания автоматизированной системы принятия решений по развитию горных работ с учетом текущего состояния шахты и перспектив развития.*

***Ключевые слова:** принятие проектных решений, теоретический и практический подход, угольная шахта.*

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** Современная шахта как технологический объект является большой и сложной производственной системой. Она является совокупностью многих взаимозависимых технологических подсистем и звеньев, выполняемых множеством производственно-административных участков и отделов: очистные и подготовительные выработки, внутришахтный транспорт, участки подъема, вентиляции, энергообеспечения, водоотлива, технологического комплекса поверхности, поддержания и ремонта горных выработок, административной и производственно-технологической службы и т. д.

Работа всех подсистем шахты является взаимозависимой, нарушение режима работы на уровне элементов любой из подсистем распространяется на все остальные подсистемы и может привести к негативным последствиям.

Поэтому при разработке вариантов развития горных работ на угольных шахтах остро стоит вопрос конструирования наиболее оптимальных технологических решений, при которых в комплексе все под-

системы и звенья работы угольной шахты находятся в приемлемом состоянии.

На данный момент при работе угольных шахт Донбасса наблюдается отклонение от проектных решений, которые были заложены при проектировании предприятий. Это связано, прежде всего, с кризисным положением угольной отрасли, с резко меняющейся экономической, социальной, политической ситуацией в регионе и, что немаловажно, с отсутствием комплексного моделирования вариантов развития горных работ при принятии проектных и плановых решений.

**Постановка задачи.** Задачей является анализ всех теоретических и практических подходов к принятию решений с целью обоснования необходимости создания методики принятия решений, учитывающих изменения внешней и внутренней среды шахты.

**Изложение материала и его результаты.** Практический подход к принятию проектных решений по строительству и реконструкции шахты является многоэтапным. Выполнение всех этапов проводится последовательно и должно учитывать множество факторов при их выполнении.

Первый этап планирования проектных решений связан с исследованием проектов шахт в аналогичных условиях ведения горных работ. Для этого, прежде всего, необходимо провести разведку месторождений с тем, чтобы определить свойства угольных пластов, вмещающих пород, нарушений и других горно-геологических проявлений.

На стадии разведки месторождений полезных ископаемых изучают кондиционность запасов, строят геометрические параметры шахтного поля. Знания, полученные на этой стадии, позволяют в зависимости от характера расположения полезного ископаемого и размеров нарушенности участков выбрать основные параметры механизации очистных работ, транспорта, параметров крепи и др.

На стадии разведки особое внимание уделяется горно-геологическим параметрам разработки угольных пластов. Технология ведения горных работ в шахтном поле по отдельным пластам производится на основе данных о физико-механических свойствах пластов, опасности по внезапным выбросам, обводненности, маркам угля и зольности, газоносности, опасности по горным ударам и другим параметрам.

На втором этапе производится обоснование технологии разработки угольных пластов исходя из выбора системы разработки и механизации очистных забоев. С этой целью определяются основные параметры: длина выемочного участка, порядок отработки выемочных полей, длина лавы, механизация в очистном забое и другие. Согласно этим решениям производится корректировка контуров запасов исходя из эффективности их разработки.

На третьем этапе согласно выбранным системам разработки отдельных участков шахтного поля переходят к определению схем вскрытия, подготовки и порядка отработки шахтного поля. Эти параметры зависят непосредственно от кондиционных запасов в шахтном поле. По мере принятия проектных решений выбора схем вскрытия, подготовки

и порядка отработки выемочных полей осуществляется пересмотр наиболее подходящих с точки зрения технологичности, экономичности и надежности проектов. В то же время принятие отдельных решений по подсистемам угольных шахт производится по отдельным частям проекта и распадается на пересмотр отдельных задач. Например, для схем вскрытия: определения поверхностного комплекса (промышленной площадки), спусков и схем вскрытия шахтных полей, тип крепи в выработках и т. д.

Конструирование возможных проектных решений по строительству шахты производится исходя из количественных характеристик возможного варианта строительства. Данные о проекте шахты представляются в виде морфологической схемы, представленной в виде многоуровневого графа. За разные уровни в блок-схемах приняты известные признаки разбиения технологической схемы на составные части.

При данном подходе к построению технологических систем шахты все решения носят субъективный характер, так как принимаются проектировщиками на базе их жизненного опыта и видения ситуации. Поэтому наблюдается высокая возможность принятия заведомо неправильных решений, так как необходим инструментарий, способный в автоматизированном режиме анализировать предложенные варианты в динамике с учетом изменения параметров горно-геологических условий, внешней и внутренней среды угольной шахты.

Создание метода перебора вариантов проектных решений должно основываться на автоматизированном просчете в динамике необходимых ресурсов на их реализацию и возможных ограничений. Он должен включать принципы использования передовой высокопроизводительной техники и технологии.

Для этого, прежде всего, необходимо проанализировать развитие методологии принятия решений при проектировании угольных шахт.

Развитие методологии проектирования началось с момента разработки месторождений полезных ископаемых, когда производственники и ученые ставили перед собой задачу увеличения производительности труда рабочих, снижения себестоимости угля, увеличения объемов добычи и др. Так или иначе, все современные подходы к выбору вариантов развития горных работ базируются на работах Б. И. Бокия, Л. Д. Шевякова, А. М. Терпигорева, М. М. Протодьяконова, которые являются основоположниками горной науки.

В 60-х годах на передовых угледобывающих предприятиях региона начали внедряться механизированные комплексы с узкозахватными комбайнами. Это позволило существенно увеличить нагрузку на очистные забои за счет механизации большого числа выполняемых ранее процессов. В результате этого резко повысилась значимость каждого очистного забоя как в объемах добычи угля на шахтах, так и на их экономических показателях.

Поэтому любые ошибки или просто неоптимальные решения в определении параметров систем разработки и способов подготовки, в порядке развития горных работ, в воспроизводстве очистного фронта оказали существенное влияние на ритмичность и устойчивость работы шахт, на их технико-экономические показатели. Отсутствие новых, более совершенных методов принятия решений по этому комплексу вопросов могло обусловить низкую эффективность внедрения новых прогрессивных технологий и технических средств добычи угля. Потребности практики подземной добычи угля поставили перед горными науками и научными организациями ряд принципиальных проблем и задач по совершенствованию технологических схем шахт и созданию методов управления горными работами.

В результате анализа литературных источников, авторы которых пытались решить задачу оптимального проектирования горных работ, можно выделить два основных направления.

Первая группа ученых занималась разработкой таких технологических параметров как схема вскрытия, подготовка и отработка шахтного поля исходя из горно-геологических условий залегания пластов, текущего состояния схемы вскрытия и подготовки шахтного поля, пропускной способности подъема и технологического комплекса поверхности. Такие ученые, как А. С. Малкин, А. С. Бурчаков, К. К. Адилов, В. И. Сивохин, Д. В. Дорохов, С. С. Квон, Л. А. Пучков, В. М. Еремеев и другие, в своих работах предложили рациональные варианты решения технологических проблем, которые возникали в процессе практической работы угольных предприятий.

Вторая группа ученых занималась построением экономико-математических моделей технологических процессов систем шахты на основе количественных параметров технологических схем. Разработка этих методов позволяет формировать и обосновывать оптимальные проектные решения. Большой вклад в развитие этого направления внесли: А. В. Стариков, Е. И. Рогов, Ю. Н. Кузнецов, К. Н. Трубецкой и другие ученые.

Труды ученых позволили решить вопросы разрозненного формирования типовых проектных решений по основным звеньям работы шахты, таким как схема и способ вскрытия, способ подготовки шахтных полей, системы разработки и их параметры и другим. Развитие совокупности методологических основ формирования основных технологических схем описаны в трудах Д. В. Дорохова, В. И. Сивохина, А. С. Бурчакова, Ю. А. Жежелевского, Н. К. Капустина, Е. Д. Диколенко, А. Б. Ковальчука, В. Г. Виткалова, Г. С. Забурдяева и др.

Представления о статичности параметров шахты в течение всего срока службы послужило толчком для дальнейшего развития этих исследований в виде поэтапного проектирования угольных предприятий. Для этих исследований зачастую применялся системный подход, который позволил проводить

процедуру моделирования технологических систем угольных шахт. Коллективное применение этих способов позволило заявить о формировании академических основ проектирования угольных шахт. Вопросы проектирования под разными ракурсами рассматриваются в работах А. С. Малкина, М. И. Устинова, Л. А. Кафорина, К. К. Кузнецова, В. М. Еремеева, А. Г. Саламатина, Ю. Н. Кузнецова, В. В. Агафонова, Л. А. Шулятьевой и др. В рамках этого направления учеными с различных точек зрения даются методологии проектирования угольных шахт, начиная от разработки проекта и заканчивая ликвидацией горного предприятия.

В 70–90-х годах учеными из передовых академических институтов Донецка, Москвы, Днепропетровска, Санкт-Петербурга, Кемерово, Караганды и других городов были произведены фундаментальные исследования, которые имеют огромное значение для развития горной науки. Так, Б. Н. Бокий и Л. Д. Шевяков стали первыми, кто занимался и заложил основу развития оптимального планирования в горной науке. Исследования Малкина А. С., Бурчакова А. С., Устинова М. И., Трубецкого К. Н., Братченко Б. Ф., Торопко Л. А. стали основополагающими трудами в области проектирования схем вскрытия и подготовки шахтных полей.

В последнее время наибольшую актуальность приобретает задача формирования оптимальных стратегий развития и обновления горного производства. Ученые, работающие в этом направлении, рассматривают и решают вопросы построения эффективных технологических систем горных работ на основе применения наиболее подходящих подсистем и процессов шахты. Решаются вопросы применения передовых качественных и количественных характеристик работы предприятий. Данные вопросы описаны в трудах В. Н. Домрачева, А. С. Астахова, Е. И. Рогова, С. С. Резниченко, О. А. Байкогурова, Я. В. Моссаковского, В. Н. Постникова и др.

По результатам анализа трудов выявлено, что существует накопленная и сформированная фундаментальная методическая и методологическая основа создания инструментария обоснования проектных решений на различных этапах функционирования угольных шахт.

Развитие алгоритмов решения проектных задач на основе экономико-математического моделирования процессов угледобычи, основу которого заложили Митейко А. И., Кафорин К. Н., Малкин А. С. и другие, послужило основой создания математического аппарата оценки вариантов развития горных работ при проектировании шахт. В соответствии с этими методиками учитывался экономический критерий, согласно численной величине которого и производился подбор рационального (оптимального) вида технологической схемы. Сложность осуществления этого способа состояла в многомерных экономико-математических моделях, что приводило к огромным трудозатратам производимых расчетов. На сегодняшний день с развитием компьютерных технологий становится возможным внедрение данного способа для оптимизации горных работ.

Использование морфологического анализа принятия возможных проектных вариантов на основе теории принятия решений и экспертных оценок способствовало реализации процедуры выбора наиболее перспективных конструкций технологических схем.

Развитие данного направления связано с трудами Бограчева Ю. А., Ливенцева В. В., Попова М. В., Бегезы Н. С., Березняка А. Т., Золотдинова Ю. О. и др.

Бегезой Н. С. и Жежелевским Ю. А. изобретен способ конструирования и подбора рациональной многофункциональной структуры угольной шахты. Решение проблемы развития вариантов технологической схемы состояло в следующем: установить такие заранее выбранные высококачественные свойства предстоящей технологической схемы, которые дают возможность гарантировать экстремум инте-

грального критерия эффективности с учетом ограничений горно-геологического характера и исполнения условий совместности элементов между собой.

В результате произведенных исследований Березняком А. Т. разработана технология установления рациональных высококачественных структур и оптимальных количественных характеристик топологической сети горных выработок, используемая при подготовке пластов Донецкого бассейна. Разработана экономико-математическая модель, которая принимает во внимание все без исключения капитальные и эксплуатационные расходы при конструировании топологической сети горных выработок. Входная качественная структура технологических выводов показана ориентированным графом: наилучший путь в графе с учетом относительно-оптимальных оценок и булевых переменных создает рациональную топологическую сеть горных выработок при подготовке шахтопластов.

Еремеев В. М., Квон С. С., Дрижд Н. А., Нефедов П. П., Шулятьева Л. И. и другие заложили основу создания современных методов моделирования на базе оптимизации параметров технологических схем угольных шахт.

Вопросам надежности подбора наилучших характеристик подсистем шахты при проектировании, а также исследованию способов их моделирования и обоснования посвящены работы Старикова А. В., Бурчакова А. С., Устинова М. И., Кузнецова Ю. Н., Вылегжанина В. Н., Рогова Е. И., Липковича С. М. Ряд проблем сложной оптимизации характеристик подсистем сложились в рамках общей концепции угольных предприятий (САПР-уголь), обеспечивающей решение ряда проектных задач в интерактивном режиме в работах Митейко А. И., Еремеева В. М., Кузнецова К. К.

В труде Малкина А. С., Пучкова Л. А., Саламатина А. Г., Еремеева В. М. более подробно изложены способы принятия решений, базирующиеся в изыскании целенаправленных функции на экстремум, а

также постепенной оптимизации развития шахты с применением способа динамического программирования. Это дает возможность, согласно суждению создателей, подбирать не только рациональные управления при уже существующих и предполагаемых состояниях системы, а и подходящие сочетания и, кроме того, очередности ее состояний с надлежащими оптимальными управлениями на каждом этапе.

Многие ученые в горной отрасли направляли свои усилия на выработку оптимизационных моделей, которые позволили бы оптимально задействовать все имеющиеся средства предприятия. Однако этот вопрос является сложным ввиду того, что шахта – высоко динамическая сложная система, которую невозможно рассматривать отдельно с различных сторон, т. к. изменение параметров одних технологических систем приводит к изменению параметров других технологических систем.

Поэтому метод поэтапной оптимизации нашел широкую актуальность в научных кругах. В работах В. В. Мельника, Л. И. Шулятьевой и других ученых [1] широко рассмотрен метод поэтапной оптимизации параметров технологических схем угольных шахт. Для этого был описан весь диапазон технологических подсистем через их параметры и взаимовлияние. Это позволило определить, какими параметрами необходимо манипулировать в первую очередь, чтобы добиться желаемого результата без изменения остальных параметров шахт.

Данный метод является перспективным, т. к. он базируется на учете всех параметров и взаимовлияния подсистем между собой и может описать все процессы, протекающие на предприятии, однако на данный момент нет методик, позволяющей с помощью поэтапной оптимизации достичь результатов на практике. На данный момент метод несет в себе чисто теоретический подход, поскольку не решена задача учета изменяющихся в определенных пределах переменных внешней и внутренней среды.

В работе Кулака В. Ю. [2] приведен очень подробный анализ развития метода поэтапного проектирования угольных шахт. Автор на основании анализа ранее опубликованных работ приходит к выводу о необходимости обнаружения рамок приемлемой энтропии. Это позволит за счет управляющих воздействий возвращать технологические системы шахты в приемлемое для заданных целей состояние горнотехнических объектов. Однако в данной работе, хотя и обоснована необходимость управления технологическими процессами предприятия на базе поэтапного проектирования, вопрос остается нерешенным и предложение автора является теоретическим без каких-либо предпосылок для практического применения.

Теория систем и системного анализа нашла широкое распространение в различных системных методах и процедурах, таких как анализ и синтез, композиция и деконпозиция, алгоритмизация, верификация, экспертное оценивание и тестирование и многие другие. Ученые с различных подходов стараются рассмотреть шахту и на основе их наблюдений выбрать наиболее подходящий вариант развития горных работ. Эти методы описаны в трудах С. Янга, Н. Монгенштерна, С. Оптнера, Ф. И. Перегудинова, К. Льюиса др.

Одним из наиболее важных вопросов в теории проектирования шахт является определение их основных параметров. Для этого в работе [3] сделан анализ трудов основоположников горной науки. На основе анализа работ автор делает вывод о том, что в качестве критерия выбора оптимальных параметров шахт следует принять чистый дисконтированный доход (NPV).

Данный подход решает ограниченный круг задач и требует дальнейших исследований. В работе [4] приведен краткий обзор оптимизационных методов, основанный на работах корифеев горной науки. Степень неопределенности горногеологических условий на различных горных предприятиях таков, что невозможно

определить наиболее подходящий метод для оптимизации параметров шахт. Тем не менее авторами отмечено, что при детерминированной постановке задачи следует ориентироваться на NPV, а в условиях неопределенности информации – на минимальный критерий Сэвиджа при определении наиболее подходящих параметров технологических систем шахт.

А. М. Валуевым предложена концепция использования дерева альтернатив для представления взаимосвязи альтернативных вариантов качественно различных проектных решений. В его работе [5] для представления реализации альтернативных вариантов во времени и пространстве вводится форма ориентированного бесконтурного графа состояний и переходов. Данный подход, по мнению автора, способен охватить различные виды горных предприятий и позволяет объединить в одной модели многопараметрические варианты реализации проекта разработки месторождений полезных ископаемых. Элементы данной модели дают возможность представить развитие горных работ, состава и состояния парка оборудования и его распределения в динамике по участкам ведения горных работ.

В работе [6] на основе анализа методологических основ проектирования угольных шахт было предложено использование матриц основных показателей, характеризующих инвестиционную привлекательность, и их коэффициентов важности при принятии решений. Согласно этой методике, при определении эталонной шахты брали предприятия горной промышленности отдельного бассейна и с учетом качественных показателей сравнивали их варианты. При этом некоторые показатели, такие как мощность шахты, количество запасов, мощность пласта и др., для обеспечения большей эффективности работы шахты стремились к максимуму, тогда как такие показатели как угол падения пласта, зольность, протяженность транспортирования и другие условия стремились к минимуму.

Таким образом, перечислив все возможные качественные параметры шахты в пределах одного бассейна, можно было определить образцовые значения (то есть наилучшие показатели) шахты-эталона для последующего сравнения и анализа горных предприятий.

В работе О. Я. Лопушинской [6] проведен анализ горных предприятий ГП «Львовуголь» на основе интегральных показателей на различных комплексах работы предприятия. На основании данного анализа были построены матричные взаимосвязи между подсистемами горного предприятия и оценки их со значением шахты эталона. Была установлена логика принятия проектных решений по развитию шахт.

На сегодняшний день наиболее перспективными являются методы и подходы, хорошо зарекомендовавшие себя в естественно-научных областях знаний, рассматривавших сложные процессы и явления с единых кибернетических позиций [7].

Для успешного преодоления проблемы определения наиболее оптимальных вариантов развития горных работ необходимо руководствоваться методологическими принципами, разработанными в общей теории прогнозирования и принятия решений [4].

К ним относят: принцип природной специфичности, который базируется на особенностях учета специфики природы исследуемого объекта, закономерностях и пределах его развития; принцип системного анализа, при котором исследуемый объект представляется в виде системы взаимосвязанных характеристик подсистем объекта с позиции целей и задач исследования; принцип оптимизации, который строится на обеспечении точности и достоверности прогноза при минимальных затратах на его разработку; принцип аналогичности, при котором должны сопоставляться свойства сходных объектов и их моделей.

В результате анализа видно, что влияние факторов внешней и внутренней среды определяет основные параметры шахт при проектировании. Так, к основным компонентам внешней среды следует отнести:

экономическую компоненту, географическую компоненту, социальную компоненту, экологическую компоненту (рис. 1). К основным факторам внутренней среды следует отнести: горно-геологические, экономические (внеотраслевые), экологические (отраслевые) и социальные (внеотраслевые) факторы (рис. 2). Факторы, представленные на рисунках, были систематизированы исходя из анализов трудов Беляева А. В., Ютяева Ю. К. и Ерина Ю. Г.

Резюмируя вышесказанное, основные направления исследований и совершенствования методологических подходов к выбору технологических решений представим следующими направлениями:

- исследования в области геолого-промышленной оценки угольных месторождений, возможности их эксплуатации, направления использования в народном хозяйстве;
- исследования в области экономической оценки угольных месторождений в период их эксплуатации, в том числе экономической оценки эффективности разработки на отдельных этапах развития техники и технологии горного производства;
- исследования в области создания новых технических средств для разработки месторождений; приоритет принадлежал исследованиям по разработке месторождений, имеющих сложные условия залегания;
- исследования в области экономической оценки производственного потенциала угледобывающих регионов и их адаптации к рыночным условиям;
- исследования в области обоснования рациональных схем вскрытия, подготовки и отработки месторождений, где так же приоритет отдавался месторождениям со сложными условиями залегания;
- исследования в области создания методологических основ выбора оптимальных решений при проектировании строительства, реконструкции с целью поддержания и увеличения мощностей шахт, в том числе оптимизации планов среднесрочного и перспективного планирования развития бассейнов и отрасли в целом;



Рисунок 1 Внешние факторы, влияющие на угольную шахту



Рисунок 2 Внутренние факторы, влияющие на угольную шахту



- исследования в области обоснования рациональных схем вскрытия, подготовки и отработки месторождений, где так же приоритет отдавался месторождениям со сложными условиями залегания;

- исследования в области создания методологических основ выбора оптимальных решений при проектировании строительства, реконструкции с целью поддержания и увеличения мощностей шахт, в том числе оптимизации планов среднесрочного и перспективного планирования развития бассейнов и отрасли в целом.

**Выводы и направления дальнейших исследований.** Та или иная проблема, связанная с различными внутренними и внешними признаками работы горных предприятий, достаточно широко рассмотрена с помощью различных теоретических и практических подходов.

Однако следует констатировать тот факт, что для угольной промышленности Донбасса нет готового инструментария для внедрения в промышленное производство и создания на его базе некой системы, способной решить задачи, связанные с принятием оптимальных проектных решений с учетом влияния в динамике на шахту различных изменяющихся параметров внешней среды.

Прежде всего, следует иметь в виду, что неопределенность горно-геологических условий на угольных шахтах может представлять определенную угрозу при выборе проектных решений, так как выбор не подходящего под условия варианта развития горных работ может привести к катастрофе в управлении горным предпри-

ем и невозможности достижения конкретной цели шахт – добычи полезного ископаемого. Также, вследствие того, что проекты вариантов развития горных работ на данный момент составляют для уже существующих шахт, необходимо учитывать количество и качество оставшихся запасов угля, правильно определять расположение выемочных столбов и производить комплексный учет всех параметров технологических схем угольной шахты, формирующих нынешнее состояние. Необходимо обратить внимание и на тот факт, что внешняя среда находится в постоянно меняющемся состоянии (цены на сырье, оборудование, поставка материалов и т. д.), что непосредственно отражается на будущем шахты.

Для решения поставленной задачи необходимо создание методики, позволяющей формировать технологические решения, способные пересматривать варианты развития горных работ, и способной по различным критериям оценивать их эффективность в зависимости от текущего состояния шахты, характеристик её технологических систем в будущем и влияния внешней среды.

Последующие исследования будут направлены на выявление степени влияния факторов, которые в значительной степени влияют на работоспособность технологических подсистем угольной шахты. Решение данного вопроса поспособствует определению области предпочтительности вариантов развития горных работ исходя из заданных параметров внешней и внутренней среды и их изменения в динамике.

### Библиографический список

1. Мельник, В. В. Обоснование параметров геотехнологических систем шахт нового технического уровня [Текст] / В. В. Мельник, Л. И. Шулятьева // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2010. — № 8. — С. 229–233.
2. Кулак, В. Ю. Развитие производственной системы угольной шахты при поэтапном проектировании и управлении технологическими процессами предприятия [Текст] / В. Ю. Кулак // ГИАБ. — 2016. — № 5. — С. 238–247.

3. Ермаков, Е. А. Анализ оценок эффективности технологических схем угольных шахт [Текст] / Е. А. Ермаков, В. В. Сенкус // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2015. — № 3. — С. 18–25.

4. Малкин, А. С. Основополагающие методы и процедуры решения задач проектирования шахт [Текст] / А. С. Малкин, В. В. Агафонов // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2014. — № 11. — С. 350–353.

5. Валуев, А. М. Задача парето-оптимизации траектории на сети как метамодель многокритериального выбора проектных решений для горных предприятий [Текст] / А. М. Валуев // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2015. — № 11. — С. 215–223.

6. Лопушанская, О. Я. Обоснование системы принятия проектных решений по рациональному использованию ресурсов угольных шахт : дис. канд. техн. наук : 25.00.21 / Лопушанская Ольга Ярославовна; Моск. гос. гор. ун-т. — Москва, 2008 — 161 с.

7. Фрумкин, Р. А. Проблемы математического описания многопараметрических горных процессов и явлений [Текст] / Р. А. Фрумкин // Сборник научных трудов ДонГТУ. — Алчевск, 2013. — № 40. — С. 5–7.

© Тупицын А. В.

© Педченко М. А.

**Рекомендовано к печати д.т.н., проф. каф. РМПИ ДонНТУ Новиковым А. О., к.т.н., доц. каф. РМПИ ДонГТУ Леоновым А. А.**

Статья поступила в редакцию 16.05.17.

**асп. Тупицын О. В.** (ДонНТУ, м. Донецьк, ДНР), **Педченко М. А.** (Міністерство вугілля і енергетики ДНР)

#### **АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ І ПРАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ПРИЙНЯТТЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ НА ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ**

У статті викладена актуальність розвитку методології прийняття проектних рішень на вугільних шахтах, яка відповідає реаліям сучасного розвитку науки і техніки. Проаналізовано практичний підхід до вибору варіантів розвитку гірничих робіт. Зроблено аналіз розвитку теорії прийняття рішень на вугільних шахтах і викладено огляд сучасних праць. Виділено основні напрямки досліджень, спрямовані на вирішення питання конструювання оптимальних варіантів розвитку гірничих робіт. Розглянуто актуальність обліку всіх теоретичних і практичних напрацювань для створення автоматизованої системи прийняття рішень з розвитку гірничих робіт з урахуванням поточного стану шахти і перспектив розвитку.

**Ключові слова:** прийняття проектних рішень, теоретичний і практичний підхід, вугільна шахта.

**PhD Seeker Tupitsin A. V.** (DonNTU, Donetsk, DPR), **Pedchenko M. A.** (Ministry of Coal and Energy, Donetsk, DPR)

#### **ANALYSIS OF THE THEORETICAL AND PRACTICAL APPROACHES TO TAKING PROJECT DECISIONS AT COAL MINES**

The paper outlines the urgency of developing a methodology for making project decisions in coal mines, which go with the realities of modern science and technology progress. The practical approach to choosing the ways of mining development is analyzed. An analysis on the development of decision making theory at coal mines is made and an overview of modern papers is given. The main investigation directions have been singled out aimed to solve the problem of designing optimal variants for the mining operations development. The topicality of recording all theoretical and practical achievements is considered for creating an automated decision making system for mining operations development considering the current state of the mine and prospects for its development.

**Key words:** making project decisions, theoretical and practical approach, coal mine.