



МИННО-ГЕОЛОЖКИ УНИВЕРСИТЕТ “Св. Иван Рилски”

МИННОТЕХНОЛОГИЧЕН ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА „ОБОГАТЯВАНЕ И РЕЦИКЛИРАНЕ НА СУРОВИНИ”

маг. инж. Божидар Тодоров Денев

**Технико-икономически аспекти
при оползотворяване на техногенни суровини**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен
„Доктор”**

Наименование на научната специалност:

„Обогатяване на полезните изкопаеми”

Научни ръководители:

Проф. д-р Иван Михайлов Нишков

Проф. д-р Валентин Кирилов Велев

София - 2014

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от разширен катедрен съвет на катедра „Обогатяване и рециклиране на суровини“, Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ – София.

Авторът на дисертационния труд е редовен докторант към катедра „Обогатяване и рециклиране на суровини“.

Пълният обем на дисертацията е 129 страници. Използваната литература обхваща 181 заглавия на кирилица и латиница. Дисертацията се състои от въведение, четири глави, заключение, научно-приложни приноси, списък с литературните източници и списък с осемте публикации по темата на дисертацията.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на открито заседание пред научно жури, назначено от Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ на 14.07.2014 г. от 15:00 часа в зала 138 „Каолин“, Миннотехнологичен факултет, МГУ „Св. Иван Рилски“, гр. София на заседание на научното жури в състав:

1. Проф. д-р Иван Михайлов Нишков – МГУ, катедра „ОРС“
2. Доц. д-р Димитър Янков Мочев - МГУ, катедра „ОРС“
3. Проф. д-тн Стойчо Митрев Стоев – експерт, външен член
4. Доц. д-р Николай Карев Карев– експерт, външен член
5. Доц. д-р Георги Петров Меразчиев – експерт, външен член

Резервни членове:

1. Проф. Д-р Георги Стоянов Клисуранов - експерт, външен член
2. Доц. д-р Валерия Ковачева-Нинова - МГУ, катедра „ОРС“

Автор: маг. инж. Божидар Тодоров Денев

Заглавие: Техничко-икономически аспекти при оползотворяване на техногенни суровини

Научни ръководители:

Проф. д-р Иван Михайлов Нишков

Проф. д-р Валентин Кирилов Велев

Материалите във връзка с предстоящата защита са на разположение на заинтересованите лица в сектор „Следдипломна квалификация“.

Печат: Издателска къща „Св. Иван Рилски“ – МГУ - НИС

Благодарности

Изказвам благодарността си към моите научни ръководители: **проф. д-р Иван Нишков и проф. д-р Валентин Велев** за ценните съвети и напътствия, за придобитите знания, за помощта и моралната подкрепа, която ми оказаха през целия период на редовната ми докторантура.

Благодаря и на всички членове от катедра “Обогатяване и рециклиране на суровини” към Минно-геоложки университет “Св. Иван Рилски” за полученото съдействие.

Съдържание на автореферата на дисертационния труд

Обща характеристика на дисертационния труд

Актуалност на тематиката

Обект и предмет на изследването

Цел и задачи на дисертационния труд

Практическа значимост на изследването

Глава I. Обзор и анализ на еколого-икономическите аспекти

Глава II. Оценка на минерално-ресурсния потенциал в условията на финансово-икономическа криза

Глава III. Парадигма за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор

Глава IV. Минните отпадъци - новите ресурси на XXI век

Заключение

Научно-приложни приноси

Публикации по дисертационния труд

Обща характеристика на дисертационния труд

Началото на XXI век бележи засилен интерес към проблемите на устойчивото развитие. Това се дължи на първо място на достигнатите критични нива на замърсяване на околната среда; бързото изчерпване на редица ключови невъзобновими природни ресурси; повишената чувствителност на обществото към качествата на жизнената среда; задълбочаващата се социална поляризация между индустриалните и развиващите се страни, както и изострянето на проблемите на бедността дори в някои от развитите пазарни икономики.

Предвид горепосоченото, решаването на тези проблеми и особено техния глобален характер предполагат търсенето на нетрадиционни подходи. Създаването на авангардни технологии за оползотворяване на съвременните ресурси на новия век – минните отпадъци, няма алтернативи.

Всеки етап от историята на човечеството е свързан с използването на природните суровини. Това е протичало обаче с адекватни за времето и променящи се технологии.

Настоящият дисертационен труд защитава тезата, че оползотворяването на минните отпадъци би трябвало да се счита за процес водещ до увеличаване на глобалните суровинни запаси.

Разработването на подходящи, съвременни и икономически целесъобразни технологии, за преработка на огромните и постоянно нарастващи количества минни отпадъци, спомага за намаляване на темповете на изчерпване на природните ресурси.

При сегашните условия на развитие на човешката дейност в областта на земеделието, промишлеността, строителството и транспорта, бързото изтощаване и изчерпване на голяма част от природните ресурси е неизбежно. Преодоляването им е възможно само чрез изясняване на научната основа на тенденциите и главните направления за развитие на ресурсоемките дейности и за опазване и рационално използване на природните ресурси, от позиции на настоящето и на бъдещето. Това налага разработване на парадигма за екологосъобразно управление на природните ресурси, превантивна, съобразена с конкретните условия и потребности на дадената държава и с международната практика и норми.

Парадигмата за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор трябва да бъде базирана на ясни и конкретни принципи, съобразени със съвременните тенденции за опазване и рационално екологосъобразно използване на природните ресурси.

Един от основните принципи на парадигмата за устойчиво развитие и целесъобразното управление на природните невъобновими ресурси е точно и ясно законодателство в сферата на природоползването. За да се придобие ясна, пълна и обективна информация се изисква постоянно действаща система за наблюдения - мониторинг за природните ресурси на локално, регионално и национално равнище.

Основните тенденции при опазването на природните невъобновими ресурси са насочени към:

- Замяна на употребата на невъобновими ресурси с възобновими;
- Усъвършенстване технологиите за използване на възобновимите енергийни източници;
- Намаляване материалоемкостта и енергоемкостта на производствените дейности и технологии;
- Рекултивация на нарушените терени и др.

Оползотворяването на възобновяемите енергийни източници играе все по-решаваща роля за намаляване на вредните емисии, диверсификация на производството и подобряване сигурността на енергийното снабдяване.

Рационално използване на природните ресурси е възможно само по пътя на комплексното и многократно използване на съдържащите се в тях полезни компоненти; създаването на екологично безопасни, малко-отпадъчни и безотпадъчни технологии; рязкото намаляване на загубите при добива, преработката и приложението им.

Световното търсене на минерални суровини корени произходът си още в Бронзовата и Желязната епохи и нараства експоненциално по време на Индустриалната революция от XIX век. Търсенето продължава да нараства през XX век, причинено от експлозивния ръст на населението и производителността на световната икономика. През XXI век, в информационната и компютърна ера, когато авиолиниите, автомобилите и мобилните телефони изискват сложна смес от безброй суровини, търсенето на минерални природни ресурси се задържа на

високо ниво. Суровините маркират началото на веригата добавена стойност. Във времена на повишаваща се глобализация тяхната наличност е условие за просперитет, производителност и развитие на всяка една икономика.

Голямо значение за опазването и рационалното използване на природните ресурси имат възможностите за оползотворяване на генерираните в процеса на тяхното потребление отпадъци, чрез превръщането им в ценни вторични суровини за промишлеността. По този начин се постига кръговрат на веществата, както при природните процеси, и опазване на средата от замърсяване.

Управлението на минерално-суровинните ресурси е важен дял от цялостното управление на околната среда и е в основата на екологосъобразното, хармонично и устойчиво социално-икономическо развитие на обществото.

Развитието на всяко едно общество може да бъде трайно ефективно само ако се отчитат императивите на устойчивото развитие в тримерно пространство - икономическо, социално и екологическо.

Решаването на проблемите, свързани с ефективното и рационално използване на природно-ресурсовия потенциал от гледна точка на екологическата икономика, предполага наличието и използването на адекватна теоретико-практическа база за определяне на екоикономическата ефективност на природоползването, усъвършенстване на способите за получаване и използване на природните ресурси, и оценка на продуктивните възможности на природните системи.

Съдържанието на дисертацията е оформено в четири глави.

В първа глава е направен литературен обзор, въз основа на които е извършен критичен анализ на еколого-икономическите аспекти за ефективно използване на невъзобновимите природни ресурси. Доказана е тенденцията към ускоряване темпове на усвояване на запасите от суровинни ресурси. Подробно са изучени произхода и ограничеността на минералните суровини, формулирани са основните аспекти на екологичната политика. Обобщени са прогнози за търсенето и предлагането на ресурси.

Втора глава е посветена на изследване и оценка на минерално-ресурсния потенциал в условията на финансово-икономическа криза. Анализирани са основните тенденции в развитието на глобалните процеси и

връзката им с минерално-суровинния отрасъл. Обобщени са перспективите пред минерално-суровинната индустрия в България в условията на глобализация и регионализация. Извършени са геолого-икономическата и минно-технологичната оценка на минерално-суровинния потенциал. Описани са закономерностите на функциониране на устойчивото управление на минералните ресурси. Получени са ценни и недостатъчно разпространени знания за теорията и практиката при рециклиране на суровини и материалната ефективност на ресурсите. Теоретично са обосновани параметрите за изпълнение на стратегията за устойчиво управление на минералните ресурси и за икономическата и стратегическа важност на рециклиращата индустрия. Класифицирани са факторите, формиращи показателите на устойчивото развитие.

В глава трета е изразена позицията относно парадигмата за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор. Дефинирани са възможните алтернативи за удължаване срока на използване на минерално-суровинната база.

Четвъртата глава е посветена на новите суровинни ресурси на XXI век: минните отпадъци. Изучени са възможностите и проблемите при оползотворяване им. Анализирано е влиянието на минните отпадъци върху околната среда. Обосновани са технико-икономическите аспекти при оползотворяването на техногенните суровини от икономическа, социална, екологическа и технологична гледни точки. Представени са възможностите за третиране на промишлените отпадъци. Предложена е системата за класификация на минерални отпадъци от добив и преработка на въглища и е формулирано приложението ѝ за характеризиране на отпадъка от добив на въглища и подготовка като суровина за индустриално приложение.

Получените резултати са отразени в 8 научни публикации, които са представени на авторитетни научни форуми у нас и в чужбина.

Актуалност на темата

Устойчиво развитие на националната и световна икономика, осигуряването на балансирано решение на социално-икономическите предизвикателства при опазването на природните ресурси е стратегическа задача на всяка държава.

По време на периода на интензивно използване на минерално-суровинните ресурси могат да бъдат постигнати и предимства чрез поддържане на качеството, ефективността и намаляване на отрицателното въздействие на икономическите дейности на обществото върху околната среда.

Идентифицирането и разработването на теоретична рамка за развитие на природните ресурси и класифицирането на проблемите дават предимство на всяко едно общество при реализацията на парадигмата за устойчиво управление и развитие на минерално-суровинния потенциал.

Извършените в настоящата дисертация анализи са базирани на обширна библиография и доказват по безспорен начин, че постигането на устойчиво развитие на света и неговите региони е неразривно свързано с ефективното използване на минерално-суровинните ресурси.

Регионалната икономика на всяка една държава е тясно обвързана с наличието на благоприятна географска среда, изразяваща се в съвкупността от подходящи природни и географски фактори - наличие на минерали и други природни ресурси, енергийни източници. Природните ресурси са един от най-важните фактори на производство и социално-икономическото развитие.

Актуалността на тематиката на дисертационния труд се заключава в разработването на методични основи за изследване на технико-икономическите аспекти при оползотворяването на техногенните суровини. Методологията, обхваща и принципите, политиките и системите от показатели за изпълнение, които могат да бъдат практически използвани за широк спектър от проблеми, свързани с устойчивото развитие на минерално-суровинния потенциал, тъй като са универсални.

Резултатите от дисертационния труд могат да се използват на практика при обосновки, подбор и изпълнение на стратегии за развитие, структурни промени и за разработване на оптимални варианти и сценарии за развитие на

екологосъобразното природоползване на невъзобновимите ресурси. Изведени са обобщения, имащи не само методологическо и теоретично значение, но и практическо – изразено посредством създадената класификация на отпадъци от добив и преработка на въглища и приложението ѝ за охарактеризиране и подготовка като суровината за индустриално приложение.

Значимостта на дисертационния труд се определя и от това, че той е максимално широк по тематика на изследването. На основата му, могат да бъдат направени и редица допълнителни изследвания на разгледаната тематика, като бъдат приложени разгледаните в него методологични подходи.

Научно-приложната стойност на дисертационния труд се заключава в теоретико-методологическите обосновки, като е показано как икономическата наука влияе върху съвременните модели и средства за реализация на концепцията за устойчиво развитие при оползотворяването на техногенните суровини.

Обект и предмет на изследването

Обект на изследване в настоящия дисертационен труд са технико-икономическите аспекти и модели при оползотворяването на техногенните суровини. При това се има предвид не само аспектите и моделите за управление и оползотворяване на ресурсите като абстрактен феномен, но и като реални елементи на това управление.

Предметът на изследване в разработката е парадигмата за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор, нейните еколого-икономически и технологични елементи, процедурите по разработване на оценка на минерално-ресурсния потенциал, реализация и оповестяване, представени в съвременни аспекти за осигуряване удължен живот на цялостния ресурс от полезни изкопаеми.

Цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е да се обобщят проблемите и да се предложат съвременни направления за оползотворяване на минните отпадъци, водещи до удължаване срока на използване на ресурсния потенциал от полезни изкопаеми.

На тази основа да се разкрият възможностите за увеличаване на глобалните суровинни запаси посредством изучаване на минните отпадъци, като новите ресурси на XXI век и чрез изучаване на закономерностите на функциониране на устойчивото управление на минералните ресурси да се предложат балансиращи решения на технологичните и социално-икономическите задачи по съхранение на околната среда и природно-ресурсния потенциал. Фундаментът, върху който се формулира целта включва съдържателно парадигмата за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор.

Постигането на формулираната цел предполага решаването на следните изследователски задачи:

- 1) Изясняване на съвременното състояние в използването на минералните ресурси, в контекста на принципите на устойчивото развитие, като се очертаят основните насоки за повишаване ефективността при тяхното оползотворяването, в съответствие с баланса на икономическите, социалните и екологични изисквания.
- 2) Оценяване на минерално-ресурсния потенциал в условията на финансово-икономическа криза, пречупен през спецификата на устойчивото развитие, като база за разработване на адекватни икономико-организационни механизми при управлението на минерално-суровинните ресурси.
- 3) Анализиране на основните тенденции в развитието на минерално-суровинния отрасъл и произтичащите от това изисквания към теорията и практиката при рециклиране на суровини, като основно направление за увеличаване на материалната ефективност на ресурсите при растящата консумация на природни ресурси и контрол при ориентиране към екосъобразно потребление и икономически разумните алтернативи.
- 4) Класифициране на факторите, определящи практическите параметри на устойчивото развитие, като се формулират стъпките за реализация на

стратегия за изпълнение принципите на устойчиво развитие в минерално-суровинния сектор.

- 5) Очертаване на основните направления за удължаване срока на експлоатация на минерално-суровинната база, като се отчете потенциала от използване на техногенните суровини при алтернативни модели за тяхното оползотворяване, в съответствие с парадигмата за устойчиво развитие.

Практическа значимост на изследването

Практическата значимост на дисертационния труд се заключава във възможностите за приложение на получените резултати:

- За обосновка и разработка на проекти за устойчиво развитие;
- За разработване на организационно-управленски инструменти за реализация на стратегията за устойчиво развитие.
- За разработване на методически препоръки при изпълнение на технологични, енергийни, икономически, екологични и социални изследвания за повишаване ефективността на суровините, енергията и материалите.
- За разработване на по-добра нормативна уредба чрез приложение на най-добрите налични практики базирани на парадигмата за устойчивото развитие.
- За анализи на възможностите за устойчивото управление на минните отпадъци от добива и преработка на минералните суровини.
- За разработката на бизнес планове и устойчиви иновационни процеси при повишаване ефективността и оползотворяването на природните ресурси.
- За охарактеризиране на отпадъци от добива на въглища и подготовката като суровина за индустриално приложение.

Значимостта на изследването се състои и в това, че то не разглежда технико-икономически аспекти при оползотворяването на техногенните суровини единствено в неговия теоретичен аспект. На основата на теорията се определят реални подходи за трансформиране на минните отпадъци в посока за реален ръст на ресурсите.

Глава I. Обзор и анализ на еколоого-икономическите аспекти

Синтезирано изложение на Глава I

Икономическите показатели заемат важно място в системата за устойчиво развитие, тъй като по съдържание и обхват в тях се синтезират най-важните елементи от антропогенното въздействие върху природната среда – чрез системата на производството и инфраструктурата, стил на живот и моделите на консумация. В тези показатели се включват основните съставки на благосъстоянието (доходи, консумация и др.) като главна цел на устойчивото развитие – както за индивидите и стопанските субекти, така и за обществото и света като цяло.

Икономическата система и нейната императива за непрекъсната консумация и производство не съдържа механизми, които да осигурят равностойно разпределение на ресурси и услуги или да предотврати ограничеността на общия поток ресурси. Необходима е държавна интервенция за да се гарантира, че процесите на консумация и експлоатация на ресурсите ще отговорят на социалните, материалните и екологичните нужди.

Икономическият потенциал на една страна, развитието и благосъстоянието на настоящето общество и бъдещите поколения зависят от минерално – суровинната база, мащабите на добив и преработка на полезните изкопаеми. Технологиите и обществото трябва да се развиват, за да се достигне до нови икономически разумни алтернативи за осигуряване на равнопоставеност между сегашните и бъдещите поколения по отношение на невъзобновяемите природни ресурси. Стратегиите за насърчаване на ресурсната ефективност, рециклирането и повторното използване са важен елемент за постигане на социално и икономическо развитие в контекста на ограничен достъп до ресурси и силна зависимост от вноса на суровини.

Съществуват бариери затрудняващи формулирането на приемлива политика по отношение на ресурсите на локално, национално и международно равнище. Не на последно място може да бъде поставено липсата на съгласуваност между легитимните цели за практики за търсене и разпределяне на ресурси.

Изводът, че успоредно с нарастването на мащаба на човешката намеса в природата нараства и материалните последици от неадекватни решения и

действия се налага от само себе си. Екологичните проблеми все по-осезаемо придобиват трансграничен характер. Икономическото взаимодействие между отделните държави мултиплицира последствията от конкретните национални действия или бездействия. Икономиката и опазването на околната среда вече са силно обвързани и преплетени. Днес много региони на света се изправят пред решаването на проблеми свързани с невъзвратимо увреждане на заобикалящата човека среда, които пряко заплашват съществуването на човешкото общество. В резултат от всичко това се утвърждава разбирането, че ако една социално-икономическа система се бори да оцелее, тя трябва да действа по начин, който е съвместим с постоянната стабилност на екосистемите, от които извлича своите ресурси.

За поддържане на икономическото си развитие, Европа разчита основно на природните ресурси. Технологиите за производство и потребление са в основата на значително нарастване на благосъстоянието ѝ. Въпреки това, опасенията за устойчивостта на тези технологии нарастват, особено по отношение на последиците от използването на ресурсите и тяхната свръх-употреба.

Жизненият цикъл на природните ресурси в перспективата поражда редица екологични проблеми, свързани с производството и потреблението и обвързва използването на ресурси и образуването на отпадъци. Независимо от факта, че използването на ресурсите и генерирането на отпадъци имат различно въздействие върху околната среда, резултатите се провокират от едни и същи причини – предимно свързани с това как и къде се произвеждат и използват стоките, както и начина, по който се използват природните дадености за поддържане на икономическото развитие и потребление.

В Европа, използването на ресурсите и генерирането на отпадъци продължава да нараства. Съществуват обаче значителни национални различия в използване на ресурси на глава от населението и генерирането на отпадъци, в резултат главно от различните социални и икономически условия, както и различни нива на екологично съзнание.

Глава II. Оценка на минерално-ресурсния потенциал в условията на финансово-икономическа криза

Синтезирано изложение на Глава II

В съвременните динамични условия на финансови и икономически сътресения повече от всякога е необходимо оценяващите процедури да бъдат подчинени на диалектически динамичен подход. Това означава, че оценката за дадено находище трябва да бъде гъвкава, да се съобразява и преразглежда периодично в съответствие с настъпващи принципни пазарни и други промени, но трябва да има и относителна устойчивост, гарантираща сигурност за инвеститорите. Прилагането на такъв подход предполага отчитането на редица фактори и ограничения, по важните от които в съответствие с българската законова база и минно-геоложка действителност са:

- Количеството и качествената характеристика на суровинната база и степента на проученост на находището;
- Производствените възможности като функция на вложените инвестиции;
- Местоположението и ресурсната осигуреност на предприятието съобразно с икономическите условия на района;
- Състоянието и възможности за промяна в технологичните и техническите решения за добив и първична преработка;
- Оценка на пазарната структура и възможни алтернативи при промяна на състоянието на дейността;
- Съвременни изисквания към опазването на околната среда;
- За металните минерални суровини ултимативните в определени моменти ценови ограничения за крайните продукти.

Както е видно редица от посочените фактори имат обективен характер, като тежестта им при отчитане или евентуално игнориране е съществен. Оценката на ресурсния потенциал в значителна степен зависи от степента, в която се отчита вариантноста в развитието на минните работи в пространството от гледна точка потенциалния контур на находището, респективно на рудничното поле. Противоречията възникват във връзка с необходимостта от преоценка на запасите под влияние на новите условия и промените в технологиите за добив и преработка.

Изложените принципни съображения безспорно поражда въпроса за инструментариума, чрез който се получава оценката за ресурсния потенциал на дадено находище, части от него или съответен вид минерална суровина. Подходът за такава оценка има интегрално съдържание и включва съчетаването на два механизма. Първият предполага оценка за промишлените и минно-технологичните условия и параметри, които могат да бъдат постигнати и съответно пазарната позиция на минералната суровина. При втория се оценява паричната ценност на находището, респективно потенциалния чист доход от неговата експлоатация, възвръщаемостта на инвестирания капитал с отчитане на рисковите фактори и изменението на цените за период, съизмерим със срока на изземване.

Ценността на находището е функция на количеството и качеството на минералната суровина и на технологичните показатели за реализиране на добива и преработката. Конкретно това са показателите, определящи дела на добитата суровина и промяната в съдържанието на полезни компоненти в нея в сравнение с изходната – коефициент на качествените загуби K_{los}^{qual} и на количествените загуби K_{los}^{quan} , съдържанието на полезни компоненти в изходната суровина α и в концентрата β и извличането при обогатяването ϵ . В най-общ вид са валидни следните релации:

$$Q_n = Q_t \frac{1 - K_{los}^{quan}}{1 - K_{los}^{qual}}$$

и съответно:

$$\alpha = c \cdot (1 - K_{los}^{qual}),$$

където: Q_t и Q_n са общото и извлеканото (нетното) количество на запасите в находището, тонове;

c – съдържание на полезен компонент в суровината в масива, %. Извлеканата (нетната) ценност на един тон руда Z се определя с изрази:

$$Z = \sum_i^m P_{ri} \frac{c_i \cdot \varepsilon_i^{ext} \cdot \varepsilon_i^{pr}}{10^6}, USD$$

където: P_{ri} е цената на оползотворявания полезен компонент, а ε_i^{ext} и ε_i^{pr} са съответно извличането при добива и при обогатяването на суровината.

Необходим е нов подход, при който не само да се преоценят запасите и ресурсите на находищата на твърди полезни изкопаеми, но и да се преразгледат всички технико-технологични, организационни и управленски решения за разработване на съответните находища. Усилията трябва да се насочат към следните направления:

- ✓ Пестеливо отношение към запасите и ресурсите на природните богатства и особено на твърдите минерални суровини при техния добив, преработка и използване;
- ✓ Комплексно оползотворяване на полезните изкопаеми с извличане на всички съдържащи се в тях полезни компоненти;
- ✓ Нови съвременни ефективни технически средства и технологии, чрез които да се проникне на по-голяма дълбочина при добива;
- ✓ Екологосъобразно осъществяване на добивната дейност с паралелна утилизация на всички основни и попълно добивани продукти, дори през етапите на проучване, разкриване и подготовка на находището за експлоатация;
- ✓ Самостоятелно или успоредно с добива на минералните суровини, където има геоложки, технически и икономически условия за това, да се използва геотермалната енергия за отопление, снабдяване с топла вода, производство на електроенергия, оранжерийно производство на цветя и зеленчуци, спортно и балнеолечение и т.н.

През XXI век най-важните направления в областта на изучаването и усвояването на минералните и горивно – енергийните суровини ще бъдат:

- ❖ Създаване на нови технологии за прогнозиране и оценка на минерално – суровинния потенциал, даващи възможност да се намали времето на геологопроучвателния процес, както и загубите от него;
- ❖ Преминаване от екологично и социално опасните методи на открития и подземния добив към физико – технически и физикохимически геотехнологии (сондажен хидродобив, подземна газификация на въглищата, подземно топене на сярата, използването на метана от въглищните пластове, водновъглищните горива и др.);
- ❖ Създаване на високоефективни технологии за извличане на минералите от среднокачествените и труднообогатимите руди, използване на техногенните суровини и тяхната комплексна преработка;
- ❖ Създаване на принципно нови технологии за преработка на минералните суровини – чрез използване на биоорганизмите, плазмено – химичните реакции и др.
- ❖ Усвояване на нови дълбочинни находища на полезни изкопаеми от Световния океан;
- ❖ Усвояване и промишлено използване на нетрадиционните видове енергийни ресурси (енергията на Слънцето, вятъра, приливите и отливите и др.)

Съвременният глобализиращ се свят се характеризира с постепенно изчерпване на природните ресурси, глобална екологическа разруха, необходимост от изграждането на нова философия и ново мислене по отношение ползването на природните ресурси и запазването на интегралните природни ресурси и природните условия.

Разгледани в единство на развитието и взаимното си влияние, процесите на глобализацията на световната икономика и регионализацията на нейното проявление индуцират процесите, които протичат в националните икономики на отделните страни. И в зависимост от икономическата им самостоятелност и ресурсна осигуреност тези страни могат до известна степен да запазят или разширят своите позиции на световните пазари. България би могла да използва това взаимодействие единствено чрез разширяване обсега на минерално-суровинния потенциал на страната в пазарната структура, като се прилагат

различните механизми на икономическо въздействие на регионално, национално равнище и на равнище предприятие, по възможност предимно на основата на съвместни предприятия с чужди инвеститори.

Изминалите предходни години и регистрираните негативи от минните предприятия са поредното предупреждение към минните мениджъри и собственици, както и към държавата, че в условията на глобализирани отношения рисковете за бизнеса се увеличават. Това задължава всички субекти на минната сцена да оценяват своите потенциални възможности и да формират своите стратегии в съответствие с тях. Изложените съображения и методически аспекти при извършването на необходимите оценки са съобразени с основната особеност на минералните суровини – тяхната невъзстановимост като природен ресурс и поради това прилагането им създава условие за синхронизация в интересите на държавата и на частния бизнес.

Същността на устойчивото икономическо развитие се крие в способността на икономиката да гарантира качеството на живот на настоящите и бъдещи поколения, екологична и икономическа сигурност на обществото, способността да устои на влиянието на различните заплахи, най-оптималното изразходване на всички видове ресурси и внимателно използване на природните фактори.

Основният принцип за постигането на устойчиво развитие на обществото не се изчерпва само с борбата със замърсяването и разработването на многочислени екологични нормативи. Състоянието на околната среда в действителност се определя от действието или бездействието и на обикновения потребител. Това налага да се разработят не само законодателни и административни, но и икономически механизми и подходи за консолидиране на усилията на интересите на всички член на обществото в една посока - към гарантиране на екологична безопасност, не само за днешното, но и за утрешните поколения.

Използването на икономическия подход за опазване на околната среда и устойчиво развитие изисква активното прилагане на пазарните механизми при използване на природните ресурси и тяхната икономическа оценка. В пазарната икономика използването на икономическите лостове и механизми в управлението, включително и при опазването на околната среда се явяват задължително условие за ефикасно управление.

Растящият интерес към внедряването на икономически подходи и методи за опазване на околната среда може да бъде обяснено със следните фактори: необходимост от създаване на система от материални стимули и поощрения за опазване на околната среда; по-ефективно използване на пазара за достигане на поставените цели в тази област; търсенето на най-икономични способи за постигане на тези цели; необходимостта от преминаване от борба със замърсяването към неговото предотвратяване.

Глава III. Парадигма за устойчиво развитие на минерално-суровинния сектор

Синтезирано изложение на Глава III

Парадигмата за ограничените запаси има обективна база, и се свързва с невъзобновимия и ограничен характер на част от природни ресурси, с които човечеството е осигурено само за определен, относително кратък интервал от време, в сравнение на геоложкия период, необходим за тяхното формиране, и неговата несъизмеримост с темповете на тяхното потребление.

Началната предпоставка в парадигмата за ограничените запаси е, че минералните ресурси на Земята са изчерпаеми и следователно тяхното потребление е аналогично на използването на запаси с фиксирано количество, което намалява с по-висока или по-ниска скорост в зависимост от тяхното търсене и потребление. Следователно, чрез контролиране на ресурсите и отговорното им оползотворяване се отлага момента на изчерпването им и в някаква степен се удовлетворяват изискванията за тяхното съхранение за бъдещето.

Несъмнено едно от големите предизвикателства в парадигмата за устойчиво развитие на минерално суровинния сектор е свързано с управлението на минните отпадъци. Ефективното управление на отпадъците е в основата на устойчивото развитие, но е възпрепятствано от редица предизвикателства свързани с характера на минната промишленост. Обезвреждането на жизнения цикъл на минните отпадъци е съвкупност от комплексни действия включващи проучване, изследване, планиране, проектиране, изграждане и експлоатация на заводи и инсталации, тестване и наблюдение, както и закриване и рекултивация.

Несъмнено в обозримото бъдеще мината индустрия ще остане с ключово значение за света. За да се постигне устойчивост за сектора е необходим интегриран и цялостен подход, отчитащ икономическата, социалната и екологичната компонента в развитието на обществото. Той е своеобразен ключ към механизма за поддържане качеството на живот, без да се нарушава целостта на природната среда и възможността на бъдещите поколения да посрещат своите собствени потребности.

Човечеството е доказало способностите си да се справя с проблемите, които среща по своя път на развитие. Еволюцията обаче винаги изисква промяна. Както в миналото хората са изоставили част от своите навици и инстинкти, за да живеят заедно в градове, така и сега трябва да се заменят част от остарелите разбирания с нови, за да може човечеството да оцелее във все „по-стесняващата“ се и обедняваща на природни ресурси планетата. Ориентирането към оползотворяване на минните отпадъци е посока за реален ръст на ресурсите, за което човечеството се нуждае от промяна на своите потребителски инстинкти към иновативен подход за оползотворяването им.

Проблемите на икономическото развитие и опазването на околната среда са неделимо свързани един с друг, а качеството на живота на сегашните и бъдещите поколения зависи от тяхното решаване, без да се нанасят непоправими загуби на околната среда.

Основен принцип за реализиране на парадигмата за устойчиво развитие и оптималното управление на икономическите системи е постигне на единството в икономическия, социалния и екологичния аспект.

Първи критерий на посоченото се явява подобряване на икономическата ефективност на регионалните системи.

Втори критерий – подобряване качеството на живот на населението.

Трети критерий - осигуряване на максималното ниско увреждане на критичния природен капитал.

Четвърти критерий - ограничаване на потреблението на невъзобновяеми природни ресурси на нивото, на което се гарантира тяхната устойчивост.

Като показатели за оценка, подпомагащи реализирането на парадигмата за устойчиво развитие би могло да се използват следните показатели:

- Антропогенното въздействие върху околната среда;
- Величината „екологически щети“;
- Ниво на управление, оценка на потенциала и динамика на потребление на природни ресурси;
- Равнище на социално-икономическа стабилност;

Първият етап за изпълнение принципите на устойчивото развитие обхваща методите за функциониране и оптимално използване на потенциала на ефективност в човешките дейности. Този етап от стратегията обхваща следните подетапи:

- Постигане на технологична ефективност, включваща и развитие на безотпадните технологии, чрез които да се намали потреблението на природни суровини, като същевременно се минимизира и замърсяването на околната среда.
- Разработването на подходи за постигане на енергийна ефективност и управление на горивните процеси, с цел най-пълноценно използване на горивата, като същевременно се минимизира замърсяването на околната среда.
- Постепенната частична замяна на невъзобновяемите с възобновяемите източници на енергия.
- Детайлно моделиране характеристиките на икономическата ефективност с цел създаването на подходящи взаимовръзки с технологичната и енергийна ефективности.

На този първи етап от стратегията за изпълнение на устойчиво управление на минералните ресурси би се постигнало общо намаляване на потреблението на природни източници на суровини и енергия, като същевременно се минимизира и замърсяването на околната среда.

Вторият етап за изпълнение на стратегията за устойчиво развитие включва обезвреждане на всички причинени от антропогенната дейност замърсители на околната среда и премахването на последиците от предишни замърсявания.

Устойчивото развитие на човешкото общество е призвано да се справи с предизвикателствата на днешния ден, като същевременно създаде предпоставки за по-добро бъдеще. Това е концепция за един по-справедлив в икономическо,

екологично и социално отношение свят, концепция, акцентираща върху неразривната връзка между икономика и екология. Устойчивото развитие има фундаментален характер и е безалтернативна стратегия на човечеството през XXI век. Природните ресурси трябва да се използват така, че глобалното природно богатство да е постоянна величина.

По отношение на икономическата и стратегическа важност на рециклиращата индустрия биха могли да се направят следните обобщаващи заключения:

- Обществените власти могат да предприемат множество мерки, за да направят рециклирането на материали по-атрактивно от колкото е в момента. Предложени са няколко подхода, които би могло да се комбинират, за да извлекат синергия, забележим образователен и осъзнат подход целящ образоването на потребителя и обществото като цяло относно нуждата да се постигне по-високо ниво на рециклиране и система от фискални инициативи и наказания, насочена към стимулиране на рециклирането на материали и т.н.
- Бързото развитие на технологии за идентифициране, сортиране и подобряване на рециклиращите потоци.
- Комбинирането на различни типове инструменти (нормативни, икономически и информативни), за да се развие политика на рециклиране на материали по такъв начин, че да си осигури максимална синергия.
- Необходим е интегриран подход към рециклиране на материали.
- Трябва да бъде изпратено ясно и кохерентно съобщение към всички икономически действащи лица, за да им даде увереност при извършването на дългосрочна инвестиция в рециклиращи програми.

Условието за икономическа жизнеспособност на рециклирането може да се изрази чрез:

$$RC < (SR + WM) \quad (1)$$

$$RC = (SC + S + R) \quad (2)$$

където,

RC = разход на рециклиращата верига;
SC = разход за селективно събиране;
S = разход за разглобяване и/или сортиране;
R = разход за рециклиране;
SR = възвръщаемост от продажби;
WM = спестени разходи за отпадъчен мениджмънт.

Ясно, RC в уравнение (2) показва общата стойност на рециклирането включително тези от селективно събиране и сортиране и/или разглобяване. Според уравнение (1), дадена рециклираща операция ще бъде икономически жизнеспособна само ако се генерира печалба от продажбата на рециклиран материал, плюс спестените разходи за отпадъкоstopанисване, е по-голяма от общата стойност на рециклиращата верига, RC.

Рециклиращият процес сам по себе си също може да бъде разгледан като верига включваща почистване, измиване, смилане, филтриране, пречистване, рекондициониране и финално преработване в полупродукти.

В пазарна икономика рециклирането на материали ще се развие само ако условието от уравнение (1) е задоволено. Следователно, ако целта е да се развият рециклиращите технологии първо е необходимо да се развият подходящ микс от организационни, нормативни, икономически и информационни мерки. Тези мерки ще трябва да повлияят пазара по такъв начин, че директно или индиректно условията на уравнение (1) да са изпълнени.

Устойчивото и екологосъобразно развитие на страната изисква удовлетворяване на потребностите на всички нейни жители, но не на всяка цена, а съобразно екологическите закони и закономерности и възможностите на природата. Разумното и съзнателно изменение на условията на живот поставя въпроса за създаване на предпоставки и по-обмислени принципи на потребление. Вече е ясно, че неразумното и разточително потребление на природните ресурси, изтощаването и опустошаването на земята вместо да увеличи нейното плодородие с помощта на рационалното стопанисване, ще доведе до пълната ѝ деградация и ще постави на карта продоволствената и екологическата сигурност на страната и бъдещето на нацията.

Човечеството може да направи развитието устойчиво (стабилно и сигурно) – да гарантира, че то ще задоволява потребностите на настоящето, без да излага на рискове възможностите на бъдещите поколения да задоволят собствените си потребности. Задоволяването на основните жизнени потребности изисква не само нова епоха на икономически растеж за нациите, мнозинството от които са бедни, но и гаранция, че бедните ще получат справедливо своя дял от ресурсите, необходими за поддържане на този растеж.

Устойчивото развитие не е неизменно състояние, а по-скоро процес на промени, в които експлоатацията на ресурсите, насочването на инвестициите, ориентацията на техническото развитие и измененията в институциите, се правят съобразно както с бъдещите, така и с настоящите потребности.

Когато се разглеждат проблемите на устойчивото развитие за отделна страна или географски район е необходимо да се използва системния научен подход, за да се изведат основните фактори, имащи отношение към разглежданата проблематика и взаимовръзките между тях. Нещо повече, всяко едно научно изследване трябва да позволява на основата на получените резултати да бъдат предприемани конкретни, ефективни мерки за подобряване на параметрите на устойчивото развитие.

Глава IV. Минните отпадъци - новите ресурси на XXI век

Синтезирано изложение на Глава IV

През февруари 2011 година Karl-HeinzFlorenz, член на Европейския парламент, в доклада си относно предложението за директива на Европейския парламент и на Съвета относно отпадъците от електрическо и електронно оборудване, изказва позицията, че « вече не можем да си позволим да прехосваме отпадъците».

Оползотворяването на отпадъци от минни дейности генерира приходи, а също и екологични и социално-икономически ползи. Въпреки, че съставът на минните отпадъци варира в зависимост от вида на добивната операция и много други фактори, когато се добива един и същи минерал от сходни по състав находища на металсъдържащи руди, индустриални минерали или въглища,

отпадъкът обикновено е със сходни характеристики.

Минералните суровини се използват за производство на икономически блага принципно служещи на три цели; като източник на енергия, като материални компоненти на блага и като производствени добавки. Суровините и основните материали представляват фактор в производството необходим за много икономически сектори и са част от всички материални блага. Производството на материални блага реферира към развитието на инфраструктура, строителната индустрия и търговията, както и държавната индустрия като цяло. Също така, суровините и основните материали са критични за конкурентната позиция на цялата национална икономика. В тази връзка, степента на индустриализация на държавата е от фундаментално значение. Очевидно, структурните промени на националните икономики рефлексират върху развитието на интензитета на приложение на материалите. Факт е, че в националните икономики движени предимно от първостепенни и второстепенни сектори, консумацията на суровини нараства в същата или дори в по-висока степен от икономическата производителност, индустриализацията е процес зависим от материалите. В развитите икономики, повишаващият се сектор на услугите (третостепенен сектор) води до постепенното отделяне на икономическия ръст и консумация на суровини, което води до намаляване на материалната интензивност.

Съществуват три сценария, при които даден минерален продукт направен от минен отпадък може да бъде продаван успешно:

1. Производство на насипни продукти (за локалните пазари), които са създадени от отпадък с минимално или никакво преработване.
2. Добив на индустриален минерален продукт, който може да предложи или ценово ефективна алтернатива на местен ресурс или да бъде търгуван на международните пазари.
3. Добив от отпадъка на ценен, рядък минерал, който е много търсен на международните пазари.

Във всеки сценарий преработката на отпадъка е минимална, консистентна на цената на минералния продукт. Ако минералният продукт е много ценен може да бъде извършена допълнителна преработка, но ако стойността е много ниска, е възможно само сортиране по едрина. Друг процес освен разделяне по едрина не е

възможен за тези сценарии дори и да се налага. Количеството вариации за всеки сценарий, при които може да бъде намерен успешен пазар за индустриален минерален продукт от отпадък е малко. Производството на насипен продукт за местния пазар е най-вероятния сценарий. Така се използва повече отпадък и ниската единична стойност на продукта е съвместима с възприятието на потребителите, че е от отпадък. Географският обхват на пазара ще е ограничен от транспортните разходи, но би се разширил ако са налице благоприятни данъчни режими или други стимули окуражаващи употребата на отпадък пред минерал от първичен източник.

Анализирани са алтернативите за осигуряване удължен живот на цялостния ресурс от полезни изкопаеми, посредством разглеждане на минните отпадъци като суровините на XXI век.

Достъпността на минерални суровини е жизнено важна за функционирането на европейската икономиката. Суровините са основата за развитие и ръст на всяка национална икономика. Световното търсене за суровини, като цяло ще продължи да расте и през XXI век.

Алтернатива за справянето с повишеното глобално търсене на суровини и намаляване темпа на изчерпването им е придаването на устойчив характер на глобалния добив на полезни изкопаеми. Това би могло да се извърши посредством оползотворяването на генерирани с години депа с минни отпадъци. Минните отпадъци имат потенциалните възможности да се трансформират в ценни суровини с пазарна стойност като по този начин се удължава и живота на находищата на ресурси в глобален мащаб.

Отпадъците от добива на много метални и индустриални минерали съдържат минерали, които могат да бъдат извлечени. Успешното преработване на отпадък от минни дейности, може да донесе възвръщаемост, подобряване на местната околна среда, заетост за местното население и допълнителни приходи за минното предприятие.

Заклучение

Подходът към изучаване на минните отпадъци, като новите ресурси на XXI век е решаващ в едно важно направление, свързано с ориентирането към преработка на минните отпадъци като посока за реален ръст на ресурсите. Идеята, че оползотворяването на минните отпадъци би трябвало да се счита като процес, увеличаващ глобалните суровинни запаси трябва да се трансформира в разработването на иновативни, мащабни научно-изследователски и внедрителски програми за преработка на минните отпадъци.

Необходима е промяна на индустриалните процеси от линейни – в които ресурсите и капиталът се движат през системата, докато се превърнат в отпадък, към циклични – в които крайните отпадъци служат за суровина на нови процеси. Иновационните циклични технологии за преработка на непрестанно нарастващите количества минни отпадъци ще спомогнат за опазването на околната среда от замърсявания и отлагане изчерпването на природните ресурси.

Научно-приложни приноси

В резултат от проведените теоретични изследвания и анализи са изведени научно-приложните приноси на настоящия дисертационен труд, които могат да бъдат формулирани, както следва:

- 1) Анализирани са еколого-икономическите аспекти за ефективно използване на невъзобновимите природни ресурси, като е доказана тенденцията към ускоряване темпове на усвояване на запасите от суровинни ресурси и необходимостта от прилагане на екосъобразно потребление на минералните ресурси, като определящ компонент на технологичните вериги „Запаси от полезни изкопаеми-крайни потребности”. Водещи направления в тази политика следва са бъдат минимизирани на уврежданията върху компонентите на околната среда и повишаване степента на физическото им оползотворяване.
- 2) Извършена е оценка на минерално-ресурсния потенциал в условията на финансово-икономическа криза, като са очертани перспективите пред

минерално-суровинната индустрия в България в условията на глобализация и регионализация.

- 3) Обобщени са закономерностите при реализиране на устойчиво управление на потреблението на минералните ресурси. Получени са ценни и малко познати знания за теорията и практиката при рециклиране на суровини и материалната ефективност на ресурсите, като водещ компонент в стратегията за устойчиво управление на минералните ресурси, и са дефинирани възможностите за удължаване продуктивността на минерално-суровинната база.
- 4) Разкрити са основните проблеми и възможности за оползотворяването на техногенни суровини в съответствие с икономическите, социалните и екологическите изисквания.
- 5) Предложен е подход към изучаване на минните отпадъци, като новите ресурси на XXI век и е създадена е системата за класификация на минерални отпадъци от добив и преработка на въглища. Същата е приложена за характеризиране на отпадъка от добив на въглища и подготовка като суровина за индустриално приложение.
- 6) Очертани са перспективите за развитие на рециклирането на суровини и материалната ефективност на ресурсите посредством изучаване на взаимовръзките между растящата консумация на природни ресурси, контролът върху нея чрез ориентиране към екосъобразно потребление и икономически разумните алтернативи.

СПИСЪК

на публикациите по дисертационния труд

1. Velev, V., I. Nishkov, I. Grigorova, **B. Denev**. Economic trends in Bulgarian mining industry development. In: Proc. of 3rd Balkan Mining Congress, October, Izmir, Turkey, 2009, pp. 467-470.
2. **Денев, Б.**, И. Григорова, В. Велев, И. Нишков. Парадигмата за устойчиво развитие в минерално суровинния сектор. Годишник на МГУ, том 53, свитък IV, Хуманитарни и стопански науки, София, 2010, стр. 38-42.
3. **Денев, Б.**, И. Григорова, В. Велев, И. Нишков. 2010. Минерално суровинния сектор и парадигмата за устойчиво развитие. Минно дело и геология. 2011/3-4, стр. 2-5.
4. **Denev B.**, V. Velev, I. Grigorova, I. Nishkov. Evaluation of Mineral – Resource Potential in Financial – Economical Crisis. In: Proc. of XIVth Balkan Mineral Processing Congress, 2011, Tuzla, Bosna and Herzegovina, 2011, pp. 445-449.
5. **Денев, Б.**, И. Григорова, И. Нишков. Минните отпадъци - новите суровинни ресурси на XXI век. Сборник с доклади от Юбилейна национална научна конференция с международно участие “Човекът и Вселената”, II част, Смолян, 2011, ISBN: 978-954-397-025-4, стр. 393 – 402.
6. **Денев, Б.**, И. Григорова, В. Велев, И. Нишков. Ефективно използване, произход и ограниченост на природните ресурси. Сборник с доклади от Юбилейна национална научна конференция с международно участие “Човекът и Вселената”, II част, Смолян, 2011, ISBN: 978-954-397-025-4, стр. 384 – 392.
7. Grigorova I, **B. Denev**, T. Angelov, I. Nishkov. Sustainable Management of Mining Wastes and Waste Minimization. In: Proc. of XXI International Scientific and Professional Meeting “Ecological Truth”, Eco – Ist’13, Bor, Serbia, June, 2013, pp. 77-82.
8. Василева, М., И. Нишков, И. Григорова, **Б. Денев**. Изследване на възможностите за оползотворяване на манганови технологични отпадъци.. Годишник на МГУ, том 52, свитък II, Геология и геофизика, София, октомври, 2009, стр. 31-36.