

Kh.A. Abdullin, Sh.R. Adilov, L.V. Gritsenko, N.R. Guseinov, D.V. Ismailov, Zh.K. Kalkozova,  
S.E.Kumekov, J.O. Mukash, E.I. Terukov

**Electrical properties of ZnO:B thin films synthesized BY MOCVD**

**Abstract.** The electrical properties (carrier concentration, mobility, resistivity) of ZnO:B thin film, deposited onto glass substrates by MOCVD method, and the change of the electrical properties during heat treatment under the different atmospheres such as oxidizing in air and in vacuum were investigated in this work.

**Key words:** zinc oxide thin films, MOCVD, thermal treatment, electrical properties.

УДК 539.3

**Л.М. Алимжанова, А.М. Кожанова**

(Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан,  
dimkim\_01@mail., aida\_8304@mail.ru)

**ПРОБЛЕМЫ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ОБЪЕКТЫ  
НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА**

**Аннотация.** Специфика освоения объектов нефте-газового сектора предполагает жесткие временные ограничения поэтапной реализации процессов разведки, разработки, эксплуатации и завершения добычи минеральных ресурсов. В статье обоснована необходимость применения проектного подхода в методах распределения инвестиционных ресурсов. С другой стороны возможности оптимизации легче реализовать с использованием модели портфельного инвестирования, где в качестве критерия применять интегрированный коэффициент, отражающий эффективность инвестиций.

**Ключевые слова:** инвестиция, нефтегазовый сектор, портфель, риск, ресурс.

Объекты нефтегазового сектора в процессе инвестирования исследуются как отдельные проекты, а в случае крупных месторождений как программы взаимосвязанных проектов. Отсюда вытекает обоснованность использования механизма рационального распределения ресурсов проекта в процессе определения эффективного управления инвестициями в объекты нефтегазового сектора.

В настоящее время решению данной проблемы уделяется достаточное внимание. К примеру, в работе Ю. Т. Зырянова, О.А. Коновалова, А.К. Малыкова «Система управления рациональным распределением ресурсов на основе модернизированного метода последовательных назначений» где, рассмотрена задача рационального распределения ограниченных ресурсов по зависимым операциям в организационно-технических системах. Предложены модернизированный метод последовательных назначений и структура системы управления рациональным распределением ресурсов, позволяющая осуществлять управление и контроль выполнения проекта. Современный уровень развития телекоммуникационной и электронно-вычислительной техники позволяет автоматизировать широкий класс функций управления распределением ресурсов. Для решения комплекса организационно-технических взаимосвязанных задач с помощью единой системы управления рациональным распределением ресурсов (СУРРР) необходимо соответствующее алгоритмическое обеспечение. В частности, применение в рамках такой системы моделей и методов сетевого планирования и управления предполагает решение задачи оптимального распределения организационно-технических ресурсов по зависимым операциям [1].

Анализ известных методов распределения ресурсов показывает, что они недостаточно эффективны для зависимых операций. Оптимизация сетевых моделей без календарной увязки сроков не обеспечивает решение всей задачи оптимизации плановых расчетов. Применение классических методов математического программирования отрицательно сказывается на достоверности результатов из-за значительных ограничений на факторное пространство и область изменения целевой функции, а применение эвристических приемов -к потере управления уже на стадии планирования [3]. Существующие решения не в полной мере учитывают такие факторы как уровень подготовки специалистов, их взаимозаменяемость, обеспеченность инструментом (принадлежностями, приспособлениями, сервисной аппаратурой, средствами диагностирования) при их перераспределении. Задача нахождения ресурсных связей многовариантна, осложнена переменной скоростью выполнения операций и вариативной структурой графа.

Также значимо для управления проектами жесткое ограничение по времени, так как реализация проектов в отведенные сроки является значимым, если не главным критерием успешной реализации

проекта. В качестве целевой функции за основу принимаем модель портфельного инвестирования по Марковицу.

Доходность портфеля. Под ожидаемой доходностью портфеля понимается средневзвешенное значение ожидаемых значений доходности ценных бумаг, входящих в портфель. При этом “вес” каждой ценной бумаги определяется относительным количеством денег, направленных инвестором на покупку этой ценной бумаги. Ожидаемая доходность инвестиционного портфеля равна:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i) \quad (1)$$

где  $E(r_p)$  – ожидаемая норма отдачи портфеля;  $W_i$  – доля в общих инвестиционных расходах, идущая на приобретение  $i$ -ой ценной бумаги (“вес”  $i$ -ой ценной бумаги в портфеле);  $E(r_i)$  – ожидаемая доходность  $i$ -ой ценной бумаги;  $n$  – число ценных бумаг в портфеле.

Измерение риска портфеля. При определении риска портфеля следует учитывать, что дисперсию портфеля нельзя найти как средневзвешенную величин дисперсий входящих в портфель ценных бумаг. Это объясняется тем, что дисперсия портфеля зависит не только от дисперсий входящих в портфель ценных бумаг, но также и от взаимосвязи доходностей ценных бумаг портфеля друг с другом. Иными словами, риск портфеля объясняется не только индивидуальным риском каждой отдельно взятой ценной бумаги портфеля, но и тем, что существует риск воздействия изменений наблюдаемых ежегодных величин доходности одной акции на изменения доходности других акций, включаемых в инвестиционный портфель. Мету взаимосвязности двух случайных величин измеряют с помощью ковариации и коэффициента корреляции. Положительная ковариация означает, что в движении доходности двух ценных бумаг имеется тенденция изменяться в одних и тех же направлениях: если доходность одной акции возрастает (уменьшается), то и доходность другой акции также возрастет (уменьшится). Если же просматривается обратная тенденция, то есть увеличению (уменьшению) доходности акций одной компании соответствует снижение (увеличение) доходности акций другой компании, то считается, что между доходностями акций этих двух компаний существует отрицательная ковариация.

Когда рассматриваются величины доходности ценных бумаг за прошедшие периоды, то ковариация подсчитывается по формуле:

$$\sigma_{i,j} = \sum_{t=1}^N [r_{i,t} - E(r_i)] * [r_{j,t} - E(r_j)] / (N - 1) \quad (2)$$

где  $\sigma_{i,j}$  – ковариация между величинами доходности ценной бумаги  $i$  и ценной бумаги  $j$ ;

$r_{i,t}$  и  $r_{j,t}$  – доходность ценных бумаг  $i$  и  $j$  в момент времени  $t$ ;

$E(r_i)$ ,  $E(r_j)$  – ожидаемая (среднеарифметическая) доходность ценных бумаг  $i$  и  $j$ ;

$N$  – общее количество лет наблюдения.

Часто при определении степени взаимосвязи двух случайных величин используют относительную величину – коэффициент корреляции  $\rho_{i,j}$ :

$$\rho_{i,j} = \frac{\sigma_{i,j}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (3)$$

Итак, риск инвестиционного портфеля надо определять с помощью дисперсии. Пусть в исследуемый портфель входят  $n$  ценных бумаг; тогда дисперсию портфеля необходимо вычислять по формуле:

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j^n W_i W_j \sigma_{i,j} \quad (4)$$

Если вспомнить, что коэффициент корреляции  $\rho_{i,j} = \sigma_{i,j} / \sigma_i \sigma_j$ , то эту формулу можно представить в виде [4]:

$$\sigma_n^2 = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_j^n W_i W_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j \quad (5),$$

$$\sqrt{\sigma_n^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j} \quad (6)$$

$$E_n = \sum_{i=1}^n W_i E(r_i) \quad (7)$$

где инвестиции в ценные бумаги заменяется инвестициями во взаимосвязанные проекты, а функция рисков заменяется на функцию определяющую степень связей между проектами оценивающую взаимное влияние реализации проекта на эффективность работы другого проекта.

*Идея NPV* - оценить разницу между инвестиционными затратами и будущими доходами, выраженную в скорректированной во времени (часто приведенной к началу реализации проекта) денежной величине:

$$NPV = PV - I_0 \quad (8)$$

или, при возможности реинвестирования:

$$NPV = NPV(r) = \sum_{k=1}^{-k} \frac{B_k}{(1+r)^k} - \sum_{k=1}^k \frac{C_k}{(1+r)^k} \quad (9)$$

где  $I_0$  - начальные инвестиции;

$PV = \sum_k \frac{C_k}{(1+r)^k}$  - дисконтированный поток за  $k$  периодов (приведенная стоимость);

$CF_k$  - чистый прогнозируемый денежный поток в  $k$ -ом периоде;

$B_k, C_k$  - соответственно доходы и затраты  $k$ -то периода;  $r$  - норма дисконта (абстрагируемая от конкретного экономического содержания, может учитывать темп инфляции, среднюю процентную ставку за кредит и т. п.);

$K$  - число периодов реализации ИП.

Классическое правило принятия инвестиционного решения:

- если  $NPV > 0$ , принять проект к реализации, т. к. первоначальные затраты будут возмещены, обеспечены прибыль согласно стандарту  $r$  и некоторый резерв;
- если  $NPV < 0$ , отвергнуть проект, т. к. заданная норма прибыли не обеспечена;
- если  $NPV = 0$ , вопрос о принятии решения остается открытым, т. к. проект не убыточен и не прибылен.

Смысл  $PI$  - показывает, сколько единиц современной величины денежного потока приходится на единицу предполагаемых первоначальных затрат:

$$PI = \frac{PV - NPV}{I_0} + 1 \quad (10)$$

Классическое правило принятия инвестиционного решения:

- если  $PI > 1$ , принять проект к реализации, т. к. обеспечена положительная величина  $NPV$  и норма рентабельности превышает заданную норму;
- если  $PI < 1$ , отвергнуть проект, т. к. заданный уровень рентабельности не достигается;
- если  $PI = 1$ , вопрос о принятии решения остается открытым - проект не приносит дохода.

Индикатор  $PI$  является относительным показателем, используется при сравнении альтернативных проектов.

При возможности реинвестирования модификация показателя такова: отношение выгод к затратам (индекс доходности) рассчитывается по формуле

$$B/C_{ratio} = \sum_{k=1}^k \frac{B_k}{(1+r)^k} / \sum_{k=1}^k \frac{C_k}{(1+r)^k} \quad (11)$$

Идея  $IRR$  - рассчитать максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Индикатор характеризует значение дисконта (процентной ставки), при котором чистая (современная стоимость проекта равна нулю:  $IRR$  такова, что  $NPV = NPV(IRR) = 0$

Сроком окупаемости называется продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости, т. е. наиболее раннего момента времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный доход становится положительным:

$$PP = \min[n], \text{ при котором } \sum_{k=1}^n CF \geq I_0 \quad (12)$$

$$\text{или } \sum_{k=1}^k \frac{B_k}{(1+r)^k} \geq \sum_{k=1}^k \frac{C_k}{(1+r)^k}$$

Сравнительная характеристика дисконтных критериев

|                           | Чистая приведенная стоимость (NPV)   | Внутренняя норма доходности (IRR)  | Индекс рентабельности (PI)   |
|---------------------------|--|--|--|
| Критерий выбора проектов  | Приемлемы все проекты с $NPV > 0$ при дисконтировании по альтернативной стоимости                | Приемлемы все проекты с IRR равной или большей альтернативной стоимости капитала   | Приемлемы все проекты с $PI > 0$ при дисконтировании по альтернативной стоимости капитала    |
| Ранжирование проектов     | Не позволяет ранжировать проекты по порядку их реализации  | Может дать ложное ранжирование проектов  | Может дать ложное ранжирование проектов  |
| Взаимоисключающие проекты | Выбор варианта с наибольшей NPV при дисконтировании по альтернативной стоимости капитала         | Не может быть использован непосредственно: необходимо сравнить приращение выгод и затрат по различным проектам   | Не может быть использован непосредственно  |
| Ставка дисконта           | Необходимо определить реалистичную ставку дисконта, отражающую альтернативную стоимость капитала | Определяется как внутренняя величина: необходимо определить альтернативную стоимость капитала для использования в качестве минимального коэффициента окупаемости | Необходимо определить реальную ставку дисконта, отражающую альтернативную стоимость капитала |

*Инвестиции* - часть дохода, направленная не на потребление, а используется для приумножения (Дж. Кейнс). Более развернуто: инвестиции - все виды имущественных и интеллектуальных ценностей, вкладываемых в объекты предпринимательской деятельности, в результате которой образуется прибыль (доход) или достигается социальный эффект.

*Инвестиционный проект* — это инновационный проект, в котором основную роль играют капиталовложения. Инвестиционные проекты являются основной формой привлечения инновационного капитала; комплексная оценка их рискованности оказывает влияние на решения собственника капитальных ресурсов. *Трудности оценки рисков обусловлены, прежде всего, сложностями прогнозирования структуры, объемов и динамики капиталовложений. Поскольку любой инвестиционный проект реализуется на национальной территории, регионы которой различаются условиями хозяйствования, и в конкретных отраслях, то оценка страновых, отраслевых и территориальных экономических рисков является важнейшим условием привлечения прямых зарубежных инвестиций.*

*Инвестиционный процесс* - развернутая во времени реализация инвестиционного проекта (началом инвестиционного процесса является принятие решения об инвестициях, а концом - либо достижение всех поставленных целей, либо вынужденное прекращение осуществления проекта).

*Инвестиционный климат* (сравнительная характеристика территориальной инвестиционной привлекательности) - совокупность объективных возможностей для осуществления инвестиционной деятельности (инвестиционного потенциала) и конкретных условий этой деятельности (инвестиционного риска и инвестиционного законодательства).

*Инвестиционное поле* (среда) - объединяет как среду инвестиционной деятельности (инвестиционный климат), так и все потенциальные (возможные) объекты инвестирования (отдельное предприятие или инвестиционный проект, иными словами - объекты инвестиционной деятельности). Предполагается, что осуществление вложений в эти объекты будет иметь:

*Финансовый эффект* (бюджетный и коммерческий аспекты, определяемые увеличением отчислений в бюджеты всех уровней в случае реализации инвестиционного проекта, сроком окупаемости, внутренней нормой рентабельности и т.д.);

*Социально-экономический эффект* (определяется по количеству создаваемых рабочих мест, улучшению социальной инфраструктуры, экологических параметров производства и т.п.).

Инвестиционное поле обладает двумя важнейшими характеристиками - неоднородностью и динамичностью, причем изменение инвестиционного поля происходит в ходе инвестиционной деятельности.

*Инвестиционная политика* (соответствующего уровня) - система целей и задач органов власти по управлению политическим, экономическим и социальным развитием соответствующих элементов государства, а также механизм их реализации.

*Проектным* является финансирование инвестиционной деятельности, при котором источником погашения задолженности являются потоки денежной наличности, генерируемые в результате реализации самого инвестиционного проекта. При этом кредитор оценивает:

- потоки наличности и объем предполагаемых поступлений для определения перспектив возврата предоставленных

средств;

- активы держателя проекта, служащие обеспечением кредита.

- инвестиционный проект предполагает планирование во времени трех основных денежных потоков:

- потока инвестиций;

- потока текущих (операционных) платежей;

- потока поступлений.

С математической точки зрения инвестиционные проекты описываются потоками платежей - функциями от времени, значениями которых являются:

- затраты (значения функций-платежей отрицательны);

- поступления (значения функций-платежей положительны) [5] .

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Ю. Т. Зырянов, О.А. Коновалов, А.К. Малыков, «Система управления рациональным распределением ресурсов на основе модернизированного метода последовательных назначений», 2005г.

[2] Ю. Т. Зырянов, О.А. Коновалов, А.К. Малыков, «Система управления рациональным распределением ресурсов на основе модернизированного метода последовательных назначений», 2005г.

[3] Костина Л.П. Постановка проблемы оптимального распределения ресурсов на стохастических сетях со сложной пространственно-временной структурой// Вестник Санкт-Петербургского университета. – 1992. – сер.1, вып.2(8).- с.15-19.

[4] Аскинадзи В.М., Максимова В.Ф., Портфельные инвестиции/ Москва Московская финансово-промышленная академия. – М., -2005. – с. 62

[5] Мутанов Г.М., Куликов В.П., Куликова В.П., Информационная поддержка принятия инвестиционного решения в условиях риска. –Астана, 2005. -456с.

[6] Задача Марковица [http://sword.kiev.ua/pages/saep/13\\_03\\_01.htm](http://sword.kiev.ua/pages/saep/13_03_01.htm).

#### REFERENCES

1. Zyryanov U. T, Konovalov A. K., Malykov A. K., “ The system of management sustainable resource distribution on the basis modern method phasing appropriation” 2005

2. Zyryanov U. T, Konovalov A. K., Malykov A. K., “ The system of management sustainable resource distribution on the basis modern method phasing appropriation” 2005

3. Kostyna L. P, Problem statement of optimal distribution of resources in stochastic networks with complex spatiotemporal structure. Reporter of Saint-Petersburg University.-1992, s.1, 2(8) ed. – 15-19 pg.

4. Askinyadzi V. M., Maximova V. F., Indirect investments/ Moscow, Moscow Academy of Industry and Finance- M, - 2005, -62 pg.

5. Mustanov G. M., Kulikov V. P., Kulikova V. P., Information support of investment decision under the risk. – Astana, 2005, -456 pg.

6. Markovitsa’s task. [http://sword.kiev.ua/pages/saep/13\\_03\\_01.htm](http://sword.kiev.ua/pages/saep/13_03_01.htm).

Алимжанова Л.М., Кожанова А.М.

#### **Мұнайлы-газды секторындағы портфельді инвестициялаудың мәселелері**

**Түйіндеме.** Мұнай-газ секторының өзгешілігі уақыт бойынша тың жұмыстары игеру, өндіру жұмыстары, эксплуатациялау және минералды қорларды жинау кезең бойынша жүзеге асады. Мақалада инвестициялық ресурстарды үлестіру әдісі жобалық әдісті қолдану қажеттігі сипатталады. Бір жағынан портфельдік инвестиция әдісін жүзеге асыру тиімді, өлшем ретінде интеграциялық коэффициентті қолдану инвестицияның тиімділігін көрсетеді.

**Тірек сөздер:** инвестиция, мұнай-газ секторы, портфель, тәуекел, қор.

Alimzhanova L.M., Kozhanova A.M.

**Problems of portfolio investment in the oil and gas sector**

**Abstract.** The specific area exploration of oil and gas sector requires temporary severe restrictions stepwise implementation of surveying process, development, exploitation and completion mining of mineral resources. An article mainly concern necessity to practice project based approach in methods of distribution of the funds available for investment. On the contrary it is easier to realize possibility of optimization with use models of indirect investment where practice integrated factor which shows efficiency of investment as a measure.

**Key words:** investment, oil and gas sector, portfolio, risk, resource.

УДК 004.928

**А.Ю. Дмитриев**

(Международный университет информационных технологий  
Алматы, Республика Казахстан, admitriyev02@gmail.com)

**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КЛЕТОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
CellML МОДЕЛИ И VMD**

**Аннотация.** В настоящее время сфера биоинформатики имеет высокий приоритет в исследовании. Много аспектов науки до сих пор слабо изучены, и многое еще предстоит только изучить. Связать биологию, медицину с развитыми информационными технологиями дает хорошие перспективы в научных открытиях. В настоящей статье будет рассматривать возможность связать клеточное взаимодействие с технологиями компьютерного моделирования. Будет рассмотрен один из способов возможной реализации моделирования процесса клеточной гибели при помощи компьютерного моделирования и графической визуализации с помощью программного комплекса VMD. Visual Molecular Dynamics - платформа для визуализации на молекулярном уровне. Более подробно будет описано в статье. Исследование заключается в том, чтобы используя эту программу реализовать процесс визуализации процесса клеточной гибели основываясь на моделях созданных биологами, таких как CellML модель. Данная модель описывает процесс клеточной гибели на математическом уровне, взаимодействия молекул описываются дифференциальными уравнениями. Уравнения описаны на XML подобном языке. Для решения этой задачи необходимо правильно распарсить эту модель и вытащить необходимые данные, которые используются в VMD для визуализации (координаты, скорости, концентрации и т.д.).

**Ключевые слова:** биоинформатика, процесс клеточной гибели, апоптоз, компьютерное моделирование, графическая визуализация, VMD, математическая модель.

VMD – программа предназначена для молекулярной визуализации и анализа биологических систем. Она разработана на основе теоретической и вычислительной биофизики в университете штата Иллинойс в Urbana-Champaign. VMD является уникальной среди молекулярных программ для визуализации, она способна работать на много-гигабайтных траекториях молекулярной динамики, с большим количеством дополнительных пакетов моделирования молекулярной динамики.

Ключевые особенности VMD включают в себя:

- Молекулярная визуализация 3D
- Выбор атома или множества атомов для визуализации
- Молекулярная визуализация динамических данных
- Визуализация объемных данных
- Поддерживает все основные форматы файлов молекулярных данных
- Нет ограничений на количество молекул или траектории кадров, кроме доступной памяти
- Высокого разрешения, молекулы отображаются в высоком качестве
- Возможность создания кино
- Разработка и подготовка системы для моделирования молекулярной динамики
- Интерактивная молекулярная динамика
- Поддерживание языков Tcl / Python
- Расширяемый исходный код написан на C и C ++