

УДК 681.5.011

DOI: 10.46548/21vek-2021-1055-0010

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЕМ ПРОЕКТОВ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2021

Сидоренко Андрей Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика»

Дадыкин Валерий Сергеевич, доктор экономических наук, профессор кафедры «Цифровая экономика»,
декан «Факультета отраслевой и цифровой экономики»

Брянский государственный технический университет

(241035, Россия, г. Брянск, бул. 50-летия Октября, 7, e-mails: ac1987@mail.ru, dadykin88@bk.ru)

Аннотация. Разработана модель системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия с учетом стадийности работ. Модель включает объект управления, подсистему принятия решений, в состав которой включены управляющее устройство, представленное программной системой поддержки принятия решений «Баланс обеспеченности подземными водами» и исполнительным устройством, представленным лицом, принимающим решения на геологоразведочном предприятии. Задающее воздействие на объект управления возникает с одной стороны в связи с реализацией на территории региона отраслевых и федеральных программ развития геологической отрасли и воспроизводства минеральных ресурсов, с другой стороны – в связи с необходимостью поддерживать определенный баланс обеспеченности видами сырья в регионе, в частности подземными водами. Отсюда возникает необходимость учета специфики проектов геологоразведочным предприятием по подземным водам ввиду наличия взаимосвязи участков в рамках одного крупного месторождения регионального масштаба. Портфелем проектов в таком случае требуется управлять, учитывая сетевой характер их взаимодействия, т.е. взаимного влияния на остальные участки месторождения. С другой стороны, при формировании портфеля проектов геологоразведочного предприятия необходимо учитывать стадийность и этапность геологоразведочных работ, их сезонный характер позволяет рассматривать модель системы управления с точки зрения дискретного времени.

Ключевые слова: минерально-сырьевой комплекс региона, теория управления, принцип обратной связи, модель управления портфелем проектов, портфель проектов, система моделирования, модель моделирования портфелем проектов.

MODELING OF THE PROJECT PORTFOLIO MANAGEMENT SYSTEM FOR A GEOLOGICAL EXPLORATION ENTERPRISE

© 2021

Sidorenko Andrey Sergeevich, senior lecturer, department of Digital Economy

Dadykin Valery Sergeevich, doctor of Economics, professor of the department of Digital Economy,
dean of the Faculty of Industrial and Digital Economy

Bryansk State Technical University

(7, 50-letiya Oktyabrya Blvd., Bryansk, 241035, Russia, e-mails: ac1987@mail.ru, dadykin88@bk.ru)

Abstract. A model of the project portfolio management system of the exploration enterprise has been developed, taking into account the stages of work. The model includes a control object, a decision-making subsystem, which includes a control device represented by a software decision support system "Balance of groundwater Availability" and an executive device represented by a decision-maker at a geological exploration enterprise. The defining impact on the management object arises on the one hand in connection with the implementation of sectoral and federal programs for the development of the geological industry and the reproduction of mineral resources on the territory of the region, on the other hand – in connection with the need to maintain a certain balance of availability of raw materials in the region, in particular underground water. Hence, there is a need to take into account the specifics of projects by a geological exploration enterprise for underground waters due to the presence of the interconnection of sites within one large regional-scale field. In this case, the project portfolio needs to be managed, taking into account the network nature of their interaction, i.e. mutual influence on the remaining sections of the field. On the other hand, when forming a portfolio of projects of a geological exploration enterprise, it is necessary to take into account the stages and stages of geological exploration, their seasonal nature allows us to consider the model of the management system from the point of view of discrete time.

Keywords: mineral resource complex of the region, management theory, feedback principle, project portfolio management model, project portfolio, modeling system, project portfolio modeling model.

Введение. Геологоразведочные предприятия в настоящее время с нормативно-правовой точки зрения выполняют работы по геологическому изучению недр и воспроизводству минеральных ресурсов. Их деятельность определяется федеральным законом РФ «О

недрах» и контролируется органами исполнительной власти в субъектах РФ с точки зрения соблюдения технических, экологических, санитарно-эпидемиологических требований при проведении геологоразведочных работ. Геологоразведочные работы отличаются

особой спецификой, связанной с их стадийностью и этапностью, использованием системы последовательных приближений при проведении работ, а также их сезонным характером. Полученная геологическая информация о недрах консолидируется в геологических отчетах, которые проходят экспертизу в государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) и территориальных комиссиях по запасам полезных ископаемых (ТКЗ), научно-технических советах (НТС) федеральных и региональных органов исполнительной власти в субъектах России [1, 2].

Специфика работы геологоразведочных предприятий определяет необходимость параллельного выполнения нескольких проектов геологического изучения недр. Под проектом геологического изучения недр (ПГИН) будем понимать совокупность геологоразведочных задач, содержащих соответствующее параметрам проекта ресурсное обеспечение и направленных на получение вещественной и интерпретированной геологической информации об объекте исследования для определения соответствия технико-экономиче-

ских параметров геологического объекта техническому заданию на проведение работ.

Актуальность проблемы формирования оптимального портфеля заказов отмечается многими исследователями [3-17].

Под портфелем геологоразведочных проектов (ППГ) будем понимать совокупность проектов геологоразведочного предприятия, объединенных в сеть взаимосвязанных между собой проектов, направленных на приращение геологической изученности региона проведения работ.

Основная цель данной статьи – выполнить моделирование системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия с учетом стадийности работ. В качестве уточнения отметим, что в составе объекта управления рассматриваются геологоразведочные предприятия, выполняющие работы в части пресных и минеральных подземных вод.

Материалы и результаты исследования. Модель системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия представлена на рисунке 1.

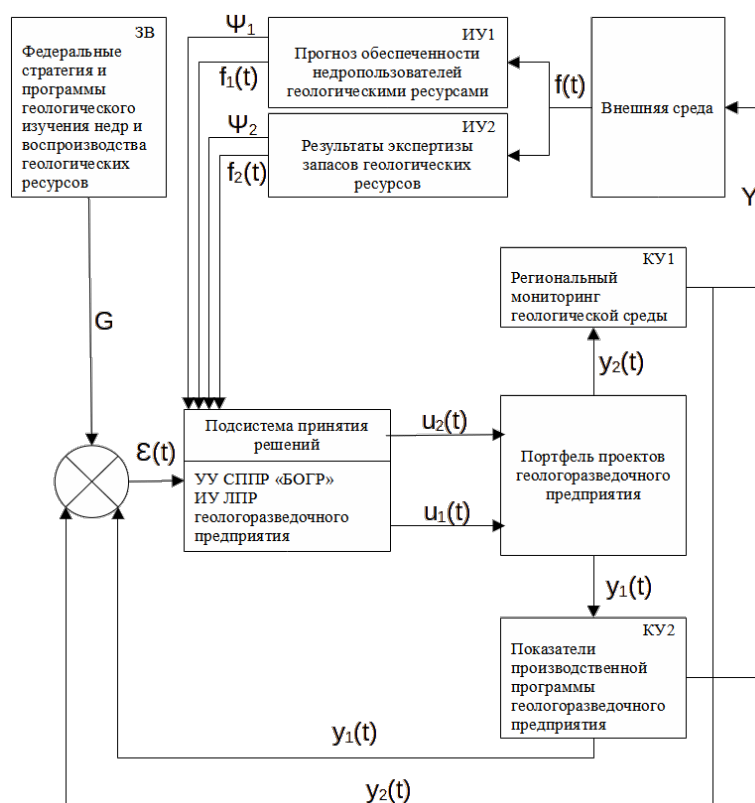


Рисунок 1 – Модель системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия

В составе модели возможно определить такие элементы, как объект управления (ОУ), представленный портфелем проектов геологоразведочного предприятия; подсистема принятия решений, состоящая из исполнительного устройства (ИУ), представленного лицом, принимающим решения на геологоразведочном предприятии, и устройства управления, представленного системой поддержки принятия решений «Баланс обеспеченности подземными водами».

Основными компонентами в составе системы

управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия можно назвать: объект управления (ОУ), управляющее устройство (УУ), исполнительное устройство (ИУ), контролирующее устройство (КУ), измерительные устройства (ИУ(i)), внешняя среда, обратная связь.

Согласно теории управления, данная модель построена на основе применения принципов компенсации и обратной связи.

С точки зрения теории управления, в рамках изу-

чаемого объекта исследования, ставится задача синтеза, которая выражается в определении алгоритма управления и реализация на основе этого алгоритма функциональной структуры системы управления, удовлетворяющей требованиям качества и точности [18].

Рассматриваемая система управления является активной в связи с тем, что неотъемлемым элементом проекта по вышерассмотренному определению является его ресурсное обеспечение, в структуру которого входит и кадровое обеспечение на каждый проект. Соответственно выполняется условие, при котором система признается активной, если в ее составе хотя бы один субъект обладает свойством активности, свободой выбора своего состояния [19].

Сущность управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия состоит в выработке и осуществлении такого воздействия на объект управления (портфель проектов геологоразведочного предприятия), при котором он переходит в новое качественное состояние или функционирует в установившемся приемлемом режиме работы.

Под субъектом управления в данном случае понимается устройство, осуществляющее управление, т.е. исполнительное устройство, представленное лицом, принимающим решения на геологоразведочном предприятии. Также в состав субъекта управления, по нашему мнению, целесообразно включить устройство управления, представленное системой поддержки принятия решений.

При проведении ранжирования проектов необходимо учитывать следующие критерии:

1. Исходное состояние минерально-сырьевой базы региона по данному виду сырья. Например, если рассматривается проект по подземным водам необходимо учесть состояние всех промышленно-сырьевых объектов, эксплуатирующих отдельные участки месторождения в составе горнопромышленной зоны, представленной месторождением регионального масштаба. Примером может являться участок Бяковский Брянского месторождения пресных подземных вод. Обозначим матрицей Ms_i исходное состояние i -ого объекта.

2. Потребность региона, горнопромышленной зоны, промышленно-сырьевого объекта в данном виде полезного ископаемого. Обозначим матрицей Ro_i исходную потребность i -ого объекта.

3. Годовая производительность предприятия по добыче данного вида сырья. Обозначим матрицей Pr_i исходную производительность i -ого объекта.

4. Расчетный коэффициент потерь полезного компонента kr_i в i -ом году.

Если учитывать, что программа оценивается по n критериям, а x_j – значение каждого j -ого критерия, w_j – вес каждого j -ого критерия, то ранжирование месторождений выполняется после проведения оценки по формуле 1.

$$Pr_i = \sum_{j=1}^n w_j x_j \quad (1)$$

В условиях ограниченного финансирования геологоразведочных работ целесообразно ранжировать проекты по значению параметра Pr_i , затем включать в программу работ по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы те проекты, значение Pr_i которых при ранжировании окажется в пределах объема финансирования мероприятий программы.

Расчеты с использованием модели системы управления портфелем проектом геологоразведочного предприятия позволяют определить месторождения, перспективные для инвестирования. При ранжировании месторождений необходимо учитывать стадийность геологоразведочных работ, достоверность запасов и прогнозных ресурсов от высшей к низшей представлена в следующей последовательности (табл. 1).

Таблица 1 – Ранжирование стадий разработки месторождений по критерию перспективности

Стадия геологоразведочных работ	Ранг по критерию Pr_i
A+B	1
A+B+C ₁	1
B+C ₁	1
C ₁	2
C ₂	3
P ₁	4
P ₂	5
P ₃	6

Результаты проведенной оценки с использованием элементов модели системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия приведены в таблице 2.

Анализ данной таблицы показал, что наиболее перспективным объектом в составе портфеля проектов геологоразведочного предприятия по совокупному (интегральному) критерию Pr_i является Павловский участок (Унечское месторождение), вид сырья – фосфатные титан-циркониевые россыпи. Данное месторождение является комплексным, другими словами помимо основного компонента (фосфориты) в его составе выделяются сопутствующие полезные ископаемые – титан и цирконий, производство работ по которым является наиболее перспективным.

Также следует отметить перспективность объекта «Участок Отрадное» в Новозыбковском районе Брянской области по стекольному сырью и кварцевым пескам. Данный объект по критерию Pr_i обладает высоким уровнем перспективности ввиду комплексности данного месторождения и перспектив обнаружения сопутствующих полезных ископаемых.

Участок Отрадное выявлен при проведении поисково-оценочных работ на стекольные пески в пределах Новозыбковской прогнозной площади. Площадь участка составляет 179 тыс. м². При определении перспективности учитывали также критерии инфраструктурной (наличие дорожного сообщения) и ресурсной (кадровые, технические, технологические, финансовые ресурсы) обеспеченности при разведке месторождения.

Таблица 2 – Результаты оценки запасов и прогнозных ресурсов в составе модели системы управления минерально-сырьевым комплексом региона

Наименование объекта, административный район	Вид сырья, полезное ископаемое	Ранг по критерию Pr_i	Стадия геологоразведочных работ - запасы, ресурсы, млн. т (m^3)	Мощность, от-до (средняя), м	
				вскрыши	Полезной толщи
Участок Великая Топаль, Климовский р-н	Фосфатные титан-циркониевые россыпи, фосфориты, титан, цирконий	5	$P_1 - 1\,444,9$	13,0-80,6 (57,6)	1,0-5,0 (2,8)
Участок Рюхово, Унечский р-н	Фосфоритовые руды Фосфориты	6	$P_1 - 989,7$	10,0-54,8 (32,6)	1,0-6,4 (2,6)
Участок Верхополье Карачевский р-н	Цементное сырье, карбонатные породы	8	$P_1 - 104,0$	(1,2)	5,2-16,15 (13,4)
Навлинский участок Навлинский р-н	Формовочные материалы (кварцевые пески)	7	$P_1 - 191,5$	0,2-6,0 (2,1)	1,7-9,7 (4,7)
Выгоничский участок Выгоничский р-н	Формовочные материалы (кварцевые пески)	9	$P_1 - 57,9$	2,8-15,3 (6,2)	0,9-13,5 (5,5)
Павловский участок, Унечский р-н	Фосфатные титан-циркониевые россыпи, титан, цирконий	1	$C_1 - 115,8$ $C_2 - 21,52$	2,7-12,1 (7,02)	(2,88)
Участок Отрадное Новозыбковский р-н	Стекольное сырье, кварцевые пески	2	$C_1 - 5,704$ $C_2 - 13,798$	(6,68)	(5,85)
Свенское, Брянский р-н	Формовочные материалы (кварцевые пески)	3	$B+C_1 - 46,2$	0,2-11,7 (3,9)	1,3-13,7 (6,7)
Погребское Брасовский р-н	Керамзитовое сырье (трепел)	4	$A+B+C_1 - (7,2)$	(2,58)	5,8-16,0 (9,9)

Заключение. Таким образом, авторами проанализированы основные термины проектного управления в геологоразведочном производстве. В частности, дано определение проекта, как совокупности геологоразведочных задач, содержащих соответствующее параметрам проекта ресурсное обеспечение и направленных на получение вещественной и интерпретированной геологической информации об объекте исследования для определения соответствия технико-экономических параметров геологического объекта техническому заданию на проведение работ.

Под портфелем проектов понимается совокупность проектов геологоразведочного предприятия, объединенных в сеть взаимосвязанных между собой проектов, направленных на приращение геологической изученности региона проведения работ.

Авторами разработана модель системы управления портфелем проектов геологоразведочного предприятия с учетом стадийности работ. Данная модель позволяет выполнять ранжирование месторождений на территории региона с учетом перспективности их включения в портфель проектов геологоразведочного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года. Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/docs/strategii_i_doktriny/strategiya_razvitiya_geologicheskoy_otrasli_do_2030_goda/ Дата обращения 03.03.2021.
2. Государственная программа Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 322). Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.rosnedra.gov.ru/article/9613.html> Дата обращения: 03.03.2021.
3. Тяпушова Е.В. 2012 Вестник БФУ им. И. Канта 3 с. 119-124.
4. Рязанов М.А. 2011 Вопросы инновационной экономики 9(9) С. 3-12.
5. Рой Л.В., Третьяк В.П. 2009 Анализ промышленных рынков стр. 442.

6. Панасюгина Е.В. 2016 Инновационно - промышленный потенциал развития региональной экономики 1 с. 352-355 Меркумов Ю.С. 2002 Организация и финансирование инвестиций (Москва ИНФРА-М).
7. Лейберт Т.Б. 2008 Экономика 9(46).
8. Лаженцев В.Н. 2013 Труды Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук (РАН) 13 с. 107-113.
9. Гиляровская Л.Т., Лысенко Д.В., Ендовицкий Д. 2008 Комплексный экономический анализ перспектив хозяйственной деятельности.
10. Геращенко Т. М. 2017г. К оценке эффективности инновационного развития машиностроительного предприятия стратегия CBC Web of Conferences 35 01119 ICIE-2017.
11. Геращенко Т.М. 2014 Т.М. Ученые записки Петрозаводского государственного университета 1(138) с. 94-99.
12. Дадькина О.В. 2016 Применение геоинформационных систем в геолого-экономическом мониторинге Минерально-сырьевых ресурсов России Экономика и управление С. 64-67.
13. Дадькина О.В. 2015 Вестник Белгородского университета экономики и права кооперации 3(55) с. 291-298.
14. Дадькин В.С. 2013 Минеральные ресурсы России Экономика и управление 4 с. 68-71.
15. Дадькин В.С. 2013 Вестник Московского государственного областного университета Серия: Экономика 1 18-23.
16. Ахмет В. Х. 2011 Разведка и охрана полезных ископаемых 11 49-54.
17. 2017 О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ.
18. Давыдов А.В. Основы теории управления. Екатеринбург: УГТУ, 2008.-128с.
19. Закон РФ "О недрах" от 21.02.1992 N 2395-1 (в редакции от 08.06.2020 N 179-ФЗ). Электронный ресурс. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ Дата обращения 03.03.2021.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ молодым ученым (МД-2409.2020.5)

Статья поступила в редакцию 19.07.2021
Статья принята к публикации 15.09.2021