

УДК 51:553.98

Зур'ян О. В.

## МОДЕЛЬ СИСТЕМНОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОЕКТУ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ

Геологорозвідувальні роботи вимагають залучення великої кількості ресурсів: фінансових, трудових, технічних. Цим ускладнюється якісне керування геологічною розвідкою, адже виникають ризики невиконання певних етапів робіт, що може вплинути на якісне виконання всього комплексу робіт. Системний підхід до геологорозвідувальних робіт має сприяти зменшенню кількості втрат за рахунок використання розробленого системного інструментарію мінімізації ризиків.

Однією з ефективних методологій управління у всіх розвинутих країнах визнається методологія управління проектами. Більшість проектів характеризується унікальністю розроблюваних продуктів або послуг, великою кількістю виконавців і складністю задач, обмеженим часом виконання, необхідністю залучення дефіцитних ресурсів.

Системний аналіз для аналізу комплексу геологорозвідувальних робіт застосовується давно, але його використання пов'язане переважно із моделями

У [1] досліджуються загальні принципи побудови моделей на основі системного підходу. Астафьева М. П. [2] аналізує ефективність геологорозвідувальних робіт на всіх етапах їх розвитку.

Невирішеним залишається аналіз ризиків проекту на основі системного підходу, тому проблема є актуальною і не розробленою.

Мета даної роботи – розробити модель системного представлення проекту геологорозвідувальних робіт.

У загальному випадку систему геологорозвідувальних робіт на певному об'єкті можна представити у вигляді проекту, що характеризується початковими даними, метою, внутрішніми та зовнішніми станами. [1]

Метою геологорозвідувальних робіт є:

- розвідка і дослідження корисних копалин і порід, які їх містять;
- визначення умов їхнього залягання;
- відстежування й визначення територіальних контурів покладів корисної копалини;
- випробування корисної копалини;
- вивчення внутрішньої будови покладів і розподілу корисної копалини за природними типами і сортами;
- вивчення умов розвідки і видобутку покладів копалин.

В основі проекту геологорозвідувальних робіт лежить геологічний прогноз (результат розвідувальних робіт) про будову родовища, закономірності локалізації корисних копалин, їхню морфологію й умови залягання, про речовинний склад, властивості і якість корисної копалини, характер і властивості порід. У процесі розвідувальних робіт дані геологічного прогнозу уточнюються.

Розвідувальні роботи є комплексом геологічних (наземна і підземна великомасштабна геологічна зйомка) і геофізичних досліджень, а також робіт з випробування корисної копалини, інженерно- і гідрогеологічного пошуку, топографічних і маркшейдерських зйомок, виконуваних за допомогою розвідувальних засобів – свердловин, каналів, шурфів, штолень, шахт та ін.

За результатом розвідувальних робіт здійснюють підрахунок запасів корисних копалин, з поділом їх за сортами, готують геологічні матеріали, необхідні для розробки проекту експлуатації родовища і самої експлуатації.

Гірничодобувна галузь промисловості є однією із найскладніших як за своєю структурною будовою, так і за плануванням та управлінням технологічними процесами. Ця галузь використовує значні за обсягом застосування наукові знання, різноманітні машини, прилади, механізми та комп'ютерну техніку. Процесний підхід допомагає фахівцям галузі упорядкувати роботу, проводити обробку та аналіз великих обсягів даних, а також здійснювати управління підприємствами. Велику роль в цьому процесі грає програмне забезпечення, що використовується для вирішення різноманітних задач. Однією з таких задач є обробка та аналіз геологорозвідувальних даних, які безпосередньо необхідні для того, щоб фахівці отримали інформацію про будову геологічного середовища та змогли прийняти правильні рішення стосовно подальших своїх дій щодо розробки родовища.

Для проектів гірничодобувної галузі характерна ієрархічна структура, складні зв'язки між елементами, складні алгоритми функціонування. Це визначає складність проектних дій і несе в собі виникнення проектних ризиків, що впливають на тактико-технічні характеристики розроблювального продукту, терміни і вартість реалізації проекту.

Розглянемо системне представлення проекту геологорозвідувальних робіт та його ризиків. Усі методи і засоби управління передбачають створення умов, що максимально сприяють досягненню поставлених цілей проекту, і оперують інформацією про проект, на підставі якої розробляються керуючі впливи у всіх областях знань управління проектом з метою підвищення його стійкості до негативних подій. Це дозволяє виділити об'єкти і суб'єкти управління, які проводять проектні дії (ПД). Взаємозв'язок між об'єктами і суб'єктами забезпечується основними процесами управління проектом, які визначають для кожної області вхідні і вихідні дані [2]. Отже, виділяють три основні складові на кожному етапі управління проектом:

- об'єкти – фази ЖЦП, показники і характеристики проекту й області його реалізації (організація, підприємство, галузь і т. д.);

- суб'єкти, учасники проекту, – замовники, виконавці, менеджери проекту й інші члени команди проекту;

- процеси – відображають процес взаємодії між суб'єктами й об'єктами в залежності від рівнів розвитку проекту.

Загальним механізмом управління, що стосується всіх областей проекту, є структурна декомпозиція робіт (СДР), що часто згадується як WBS (від англійського формулювання Work Breakdown Structure) або називається ієрархічною структурою робіт. Згідно «Знання з управління проектів» [3] СДР визначається як «орієнтоване на результати групування елементів проекту, що визначає, які роботи мають бути виконані в проекті. Кожний наступний рівень є більш детальним визначенням компонентів проекту, які не є продуктами або послугами». Таким чином, СДР розглядає проект як процес, у результаті якого вхідні елементи, ресурси перетворюються у вихідні, результати проекту, що характеризує його як систему й обґрунтовує необхідність застосування системного аналізу для уточнення визначення робіт.

Такий метод виявлення робіт проекту дозволяє визначити необхідні ресурси і тривалість потреби в них для досягнення необхідних результатів. Тобто на підставі СДР здійснюється побудова календарних планів виконання робіт, графіків фінансування, призначення відповідальних виконавців. Отже, метод відображення ризиків ґрунтується на представленні проекту як ієрархічної структури декомпозиції робіт, а саме на розбивці проекту на дрібніші проекти (підпроекти), взаємозалежні один з одним, до визначення елементарних робіт, під якими варто розуміти ПД, виконуваних одною людиною або групою людей.

Об'єкти, суб'єкти і процеси розвитку проекту розглядаються в залежності від ЖЦП, що характеризується подіями, реалізація яких проходить через визначені фази, виконується протягом скінченного періоду часу з визначеним початком і кінцем [4]. Кожна з фаз, у залежності від

специфіки й умов реалізації проекту, поділяється на більш дрібні складові (стадії, етапи, задачі, роботи) для забезпечення кращого контролю і управління ходом реалізації проекту. Загальноприйнятого підходу, що визначає кількість фаз, їхній зміст, а також їхню послідовність не існує, і не може існувати, тому що це залежить від конкретного проекту, умов виконання і його учасників.

*ЖЦП* визначається в залежності від виду проекту. Область проектування-планування геологорозвідувальних робіт містить у собі етапи *РГВТ* (регіональне геологічне вивчення території, геофізичні, геологозйомні, гідрогеологічні і інженерно-геологічні роботи), *ПОР* (пошукові та оціночні роботи), *ПР* (попередня розвідка), *ДетР* (детальна розвідка), *ДоР* (дорозвідка) та *ЕР* (експлуатаційна розвідка). У даному випадку *ЖЦП* визначається існуючою практикою розробки і регламентується діючими державними та міждержавними стандартами (ДСТУ та ГОСТ). Тоді фази *ЖЦП* визначаються моделлю, представленою на рис. 1.



Рис. 1. Фази життєвого циклу проекту георозвідки:

*РГВТ* – регіональне геологічне вивчення території, геофізичні, геологозйомні, гідрогеологічні та інженерно-геологічні роботи; *ПОР* – пошукові та оціночні роботи; *ПР* – попередня розвідка; *ДетР* – детальна розвідка; *ДоР* – дорозвідка; *ЕР* – експлуатаційна розвідка

Дана модель відображає сутність проведення робіт на кожній фазі проекту георозвідки.

Для управління проект на кожній фазі *ЖЦП* описується сукупністю значень показників (характеристик), кожний з яких розглядається як множина факторів позитивного або негативного впливу на хід виконання проекту. Незалежно від виду проекту його реалізація спрямована на одержання певного рівня економічної ефективності. Укрупнено можна виділити наступні групи факторів, що впливають на ефективність реалізації проекту:

- технічні – розробка і впровадження типових і стандартних технологічних процесів, використання стандартизованих і уніфікованих засобів технологічного оснащення;
- економічні – показники фінансування робіт проекту; надання пільгових кредитів, витрати і прибуток проекту;
- соціальні – кваліфікація виконавців, механізація й автоматизація виробничих і допоміжних операцій, рівень розвитку соціальної сфери і рівень психологічної атмосфери в колективі;
- організаційні – виробнича система; якість технологічних процесів; удосконалення відносин між допоміжним і основним виробництвом; розширення кооперування.

Кожний з факторів характеризується сукупністю показників проекту: фінансових, організаційних, технологічних, технічних, виробничих, соціальних.

Будь-яка група характеристик проекту відображає потребу в ресурсах у натуральних одиницях і у вигляді переліку: сировина і матеріали, технологічне устаткування, засоби обчислювальної техніки, трудові ресурси, енергоносії, засоби забезпечення матеріальних та інформаційних потоків, будинки, споруди, виробничі площі, грошові кошти й ін.

У свою чергу, різні альтернативи ресурсного забезпечення проекту визначають результати виконання *ПД*, від яких залежить досягнення на фазах *ЖЦП* необхідних характеристик проекту геологорозвідувальних даних, що визначають якість виконуваних робіт, у встановлений термін і з погодженою вартістю робіт. Таким чином, виділяється елементарний рівень розвитку кожної фази *ЖЦП* – ресурсне забезпечення проекту.

Аналіз *ЖЦП* і аналіз комплексів системних представлень складних проектів, наведений у роботі [5], дозволяють сформувати системне представлення проекту, що ілюструє взаємозв'язок і вплив різних факторів і проектних рішень (*ПрР*) на кожній фазі розвитку проекту (рис. 2).

Будь-який проект характеризується областю його реалізації – організацією-виконавцем (підприємством чи державною установою). Одночасно в одній області реалізації можуть виконуватися кілька проектів георозвідки, для виконання яких задіяне загальне джерело ресурсного забезпечення.

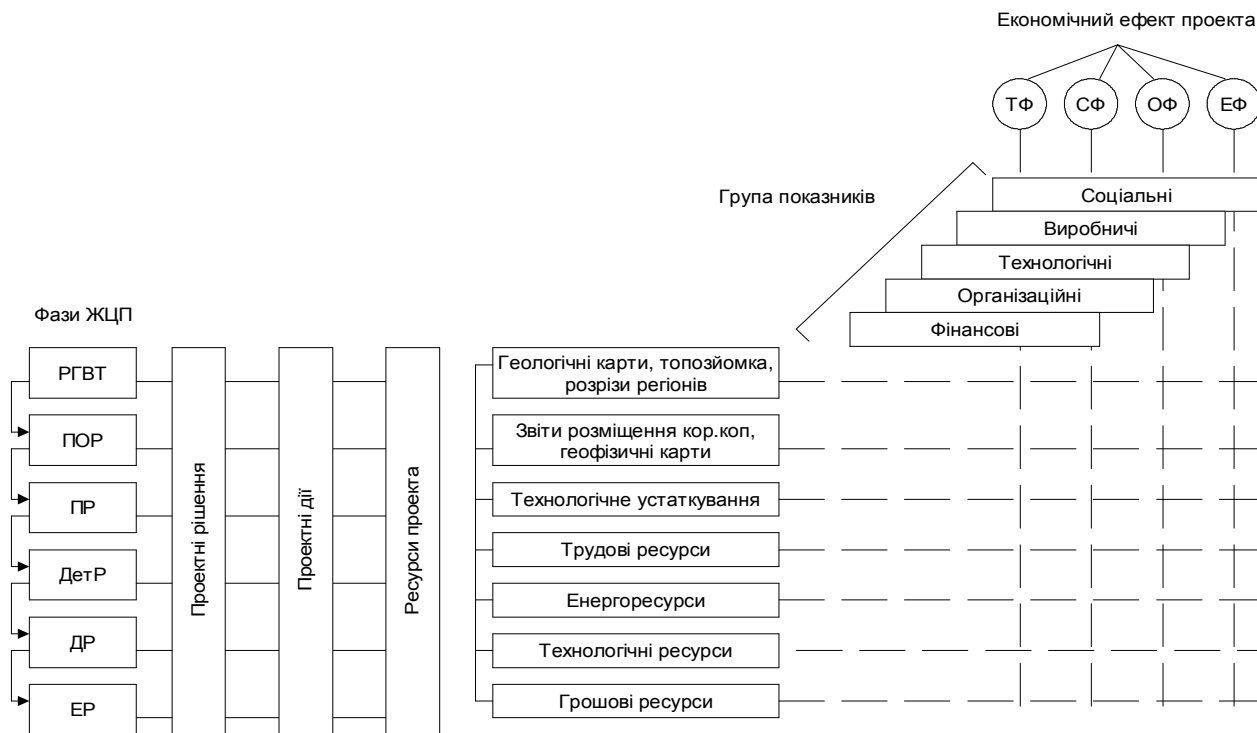


Рис. 2. Системне представлення життєвого циклу проекту:

ТФ – технічні фактори; СФ – соціальні фактори; ОФ – організаційні фактори; ЕФ – економічні фактори

Проектні роботи одного проекту мають бути погоджені з роботами інших проектів для забезпечення досягнення необхідних *ПрР* кожного з них, що обумовлює їхній вплив на показники фінансово-господарської діяльності підприємства за часовий період (місяць, квартал, півріччя, рік). Тому декомпоноване представлення проекту має відображати взаємозв'язок рівнів і вплив ресурсів на кінцевий результат кожного проекту (рис. 3).

Таке представлення описує проект як ієрархічну систему, з виділеними рівнями декомпозиції *ПД* в області реалізації проекту, і обґрунтовує використання різних компонентів для досягнення необхідних результатів проекту.

Усе вищесказане дозволяє говорити, що в основі системного представлення проекту варто використовувати кількісні і якісні показники ресурсного забезпечення. Тобто в якості об'єктів управління виділяють ресурси, вплив на які здійснюється суб'єктами управління – менеджерами і членами команди проекту. Взаємодія суб'єктів і об'єктів визначається процесами управління проектом (управління ресурсами, управління персоналом і т. д.) і сукупністю *ПД* у залежності від розглянутої фази *ЖЦП*. Отже, на елементарному рівні декомпозиції проекту його системне представлення набуде вигляду:

$$ПД = f(PЗ) = f(K, t, ГК, С, МТ, ТЗ, Ус), \tag{1}$$

де *PЗ* – ресурсне забезпечення *ПД*; *K, t, ГК, С, МТ, ТЗ, Ус* – основні групи ресурсного забезпечення, відповідно: кадри (трудові ресурси), тимчасові: грошові кошти (*ГК*), сировина, матеріально-технічні (*МТ*), технологічне забезпечення (*ТЕ*), устаткування (*Ус*).

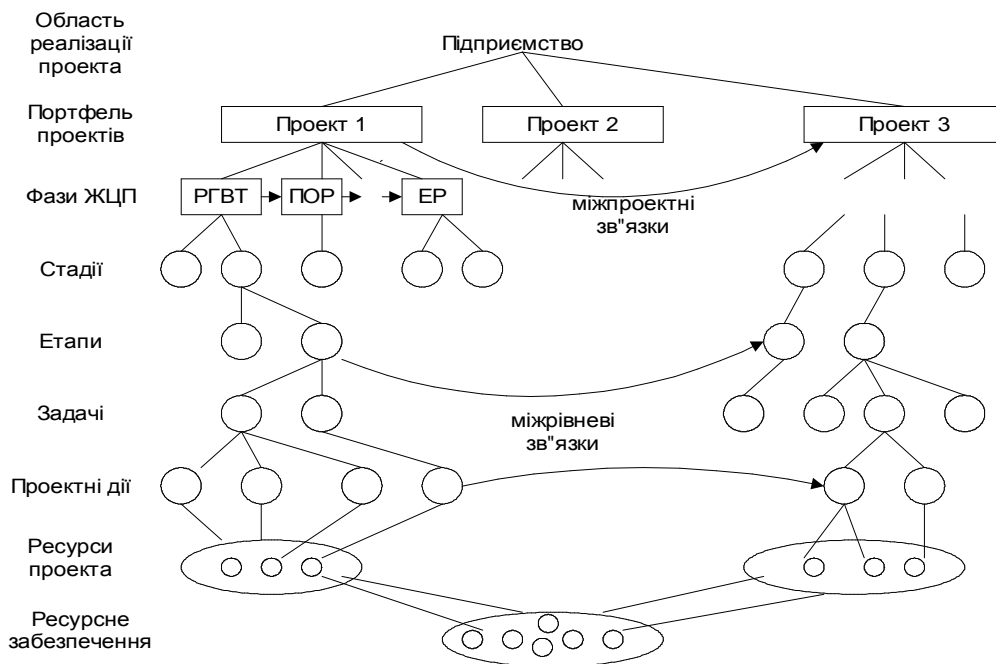


Рис. 3. Декомпозиція проекту

У свою чергу, ПД визначають  $PrP$  на кожному рівні розвитку проекту, а досягнення необхідних  $PrP$  по задачах, етапах, стадіях, фазах ЖЦП залежить від різних альтернатив ресурсного забезпечення проекту. Тому на будь-якому рівні декомпозиції системне представлення проекту визначається:

$$PrP = f(ПД, PЗ). \quad (2)$$

На основі даного системного представлення проводиться вертикальна інтеграція об'єктів, суб'єктів і процесів управління проектом за обраними показниками ресурсного забезпечення.

У даній роботі автор пропонує виділяти ресурсне забезпечення як один з основних факторів, що обумовлюють появу ризикових ситуацій, властивих кожному проекту. Це пояснюється тим, що з моменту затвердження проекту й у процесі його розвитку планові потреби в ресурсах можуть змінюватися в залежності від кон'юнктури ринку, цін на сировину, матеріали та інше. Зазначені події впливають на визначеність реалізації проекту в майбутньому.

## ВИСНОВКИ

Розроблена модель системного представлення проекту геологорозвідувальних робіт. Отримане формальне представлення системних моделей дозволяє автоматизувати процес аналізу проектних ризиків. Подальше дослідження полягатиме у розробці систем стійкості моделі та впливу недетермінованих факторів на її роботу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Управление проектами : справочное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро и др. – М. : Высш. шк., 2001. – 875 с.
2. Астафьева М. П. Эффективность геологоразведочных работ / М. П. Астафьева. – М. : Недра, 1996. – 133 с.
3. Кобиляцький Л.С. Управління проектами : нав. пос / Л. С. Кобиляцький. – К. : МАПУ, 2002. – 200 с. – С. 36.
4. A Guide to the Project Management. Body of knowledge. (PM BOK) – Project Management Institute. Pennsylvania : Drexel Hill, 1987.
5. Ильин Н. И. Управление проектами / Н. И. Ильин, И. Г. Лукманова, А. М. Немчен. – С.-Петербург : Два-три, 1996. – С. 65.
6. Научно-методологическое обеспечение управления сложными проектами / Е. А. Дружинин, В. Я. Жихарев, В. М. Илюшко, М. И. Луханин, М. М. Митрахович и др. – К. : Техника, 2002. – 369 с.