

Программа формирования жизненного цикла при редевелопменте индустриальных объектов

А.В. Манько, И.В. Кожевникова, С.Е. Соколова

Московский государственный строительный университет

Аннотация: Жизненный цикл объекта капитального строительства – это экономически обоснованная программа проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации здания или сооружения. В данной статье раскрывается роль проекта жизненного цикла при редевелопменте индустриальных объектов, таких, как надземные заводы и фабрики в черте города и объекты горной промышленности. В статье дается методика составления программы жизненного цикла при редевелопменте индустриальных (надземных и подземных) объектов, шахтного поля.

Ключевые слова: жизненный цикл, программа редевелопмента, подземные сооружения, моделирование, информационное строительство, индустриальный объект, горные выработки, объект горной промышленности.

Жизненный цикл – это процесс создания проекта (объекта), который начинается с идеи проекта и заканчивается сносом, ремонтом, реконструкцией, или вообще происходит редевелопмент объекта. Если процесс жизненного цикла сводится к реконструкции или ремонту, то это не проект жизненного цикла объекта. В прошлые годы под жизненным циклом подразумевался отрезок времени между капитальными ремонтами, но они не подразумевали окончание жизненного цикла строительного объекта, а это значит, что процесс продолжается до тех пор, пока объект существует, т.е. «жизнь объекта» прекращается, когда ремонт или реконструкция не помогает уже, или когда снос здания получается выгоднее, чем его ремонт с финансовой стороны [1, 2].

В настоящее время на урбанизированных территориях находятся индустриальные объекты, которые или не используются, или их производственный процесс может быть оптимизирован, например, за счет переноса производства за черту города. Иная картина будет у подземных комплексов горнодобывающей промышленности. Такие объекты могут находиться как в городе, так и вне населенных пунктов. В результате

деятельности предприятий по добыче полезных ископаемых, остаются пустые, отработанные, горные выработки, которые без крепления и мониторинга могут привести к обвалам, в результате чего на поверхности появляются так называемые «зоны отчуждения». Эти горные выработки, при определенных условиях, таких, как геоэкология, экономическая целесообразность и другие, могли бы стать полезным подземным сооружением иного назначения [3]. Индустриальные (надземные и подземные) объекты не исключение. К индустриальным объектам авторы относят не только объекты промышленности, на которых производят конечную продукцию, но и горнодобывающую промышленность, а также объекты транспорта и инфраструктуры.

Понятие «Редевелопмент индустриальных территорий» широко освещено в работах Лapidуса А.А., Топчия Д.В., Ефремовой В.Е., Кузина Е.А. [4], Емельянова В.Э., Кулачковского В.Н. [5], Занегиной А.Б., Мироновой Е.И., Соколовой В.М. [6], Жирнова А.С., Баденко В.Л. [7], Зильберова И.Ю., Петрова К.С. [8] и многих других.

При проведении редевелопмента, например, бывших подземных выработок угля можно из них сделать низовой бассейн гидроаккумулирующей электростанции. Так и с надземными индустриальными объектами. В Москве есть несколько таких примеров, когда заводские корпуса без сноса, а только при помощи научно обоснованных подходов редевелопмента с составлением проекта жизненного цикла обновленного строения, были превращены в офисы, выставочные площадки, танцевальные студии и другие объекты, необходимые для города и его населения. В все эти объекты редевелопмента невозможно представить без разработки проекта жизненного цикла реконструируемого индустриального объекта [9-11].

При разработке программы формирования жизненного цикла промышленных (подземных или надземных) был использован зарубежный опыт и прежде всего Великобритании (проект RIBA), где в начале 60-х годов XX века ведутся работы в этом направлении [12]. Схема предлагаемой авторами концепции создаваемой программы реновации, прежде всего, промышленных объектов, представлена в таблице 1.

Таблица № 1

Концептуальная схема реновации в строительстве

Этап	Стадии жизненного цикла реновации строительного объекта			
	Концепция	Брифинг, принятие решения	Технический дизайн	Производство работ
1	2	3	4	5
Бизнес-кейс	Разработка вариантов дизайн-проектов нового объекта	Архитектурная концепция и увязка с местом строительства / определение «привлекательности» объекта для дальнейшей эксплуатации	Окончательный выбор архитектурно-конструктивной концепции реновируемого объекта	Составление и расчет плана работ при сравнении объектов-аналогов

1	2	3	4	5
Оценка рисков	Выбор, схематизация и ранжирование рисков нового объекта	Корректировка бизнес-плана, предварительный объектный сметный расчет	Создание проекта комплексной безопасности реновируемого объекта	Создание и поддержка системы мониторинга в информационных системах
Предпроектный	Бизнес-план развития территории / объекта	Разработка «Дорожной карты» объекта в составе реновируемой территории	Выбор девелоперов для управления всеми активами	Полный экономический расчет проекта
Проект 3D	Краткое описание симбиоза нового объекта и существующего	Дизайн-проект выбранного архитектурного решения	Проект реновируемого объекта и рабочая документация на строительство	Корректировка рабочей документации с учетом данных системы мониторинга с изменением проекта ЖЦ и информационных систем



1	2	3	4	5
Проект 4D/5D	Поиск инвестиций	Составление предварительного стройфинплана / проектное финансирование	Создание / поддержка проекта и информационных системах	Строительство и реновируемого объекта
Проект 6D	Обследование существующего объекта / оценка возможности продления эксплуатации объекта	Составление предварительной сметы на эксплуатационные расходы на весь предполагаемый жизненный цикл реновируемого объекта	Расчет / составление проекта жизненного цикла реновируемого объекта	Эксплуатация, текущий и капитальный ремонты, в соответствии с проектом ЖЦ

Поясним. Работа начинается с первого этапа – бизнес-кейса, с первой стадии. Последующая стадия данного этапа не может начаться без того, пока не закончится предыдущая работа. Но в рамках самой стадии последующие работы могут начинаться сразу после начала предыдущей работы и идти параллельно, если того требуют обстоятельства. Пропускать работы на определенных этапах и стадии не представляется целесообразным, так как для более оптимального жизненного цикла реновируемого объекта требуется

детально рассмотреть все, что так или иначе может повлиять на долговечность или работоспособность нового строительного объекта.

Еще требуется пояснение, что такое 3D, 4D/5D, 6D. Эта классификация является международной и авторы, применительно к редевелопменту индустриальных объектов в России, понимают их следующим образом:

- 3D – это проектирование с применением Технологии Информационного Моделирования (ТИМ);
- 4D/5D – это строительство (реновация / редевелопмент) объектов с применением информационных моделей – так называемый «цифровой прораб»;
- 6D – это этап эксплуатации объекта в соответствии с проектом жизненного цикла (с применением информационной модели, созданной еще на стадии предварительного моделирования – 3D).

То есть, каждый этап должен начинаться заблаговременно до начала самих работ. При этом проект жизненного цикла не должен быть чем-то неизменным, а постоянно видоизменяться, в зависимости от результатов, моделирования, расчетов, мониторинга и т.п. Для этого и был введен этап «Риск», которого нет в британском проекте жизненного цикла RIBA. Этот этап, прежде всего, должен нивелировать негативное воздействие на проект жизненного цикла редевелопмента всех внесенных изменений.

Литература

1. Костанова Д. А. Обоснование затрат жизненного цикла зданий и сооружений // Инженерные системы и сооружения. 2015. №4. С. 43-48.
2. Куцыгина О. А., Гридина Т. С., Галицын Г. Н. Стоимость жизненного цикла зданий и сооружений как критерий оценки проектных вариантов и предложений подрядчиков // Экономика в инвестиционно-строительном комплексе и ЖКХ. 2019. №1. С. 42-49.

3. Теличенко В.И., Король Е.А., Каган П.Б., Конюхов Д.С. Управление программами строительства подземных объектов. М.: Издательство АСВ, 2010. – 290 с.

4. Лapidус А.А., Топчий Д.В., Ефремова В.Е., Кузин Е.А. Редевелопмент промышленных территорий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2019. Т. 17. № 4. С. 56-61.

5. Емельянов В.Э., Кулачковский В.Н. Редевелопмент промышленной территории винных складов в городе Тобольске // Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития-2019 : Материалы международной научно-практической конференции, Тюмень, 20–21 апреля 2019 года / Ответственный редактор А.Б. Храмцов. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. С. 116-121.

6. Занегина А.Б., Миронова Е.И., Соколова В.М. Редевелопмент и приспособление к современному использованию заброшенных зданий // Электронная наука. 2022. Т. 3. № 3. с.122-131.

7. Жирнова А.С., Баденко В.Л. Редевелопмент неиспользуемых промышленных зон, расположенных в черте города // Научные основы современного прогресса : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Иркутск, 19 декабря 2016 года. – Иркутск: Научное партнерство "Апекс", 2016. – С. 81-85.

8. Зильберова И.Ю., Петров К.С. Проблемы реконструкции жилых зданий различных периодов постройки // Инженерный вестник Дона, 2012, № 4(1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1119.

9. Бандурин М.А. Совершенствование методов продления жизненного цикла технического состояния длительно эксплуатируемых водопроводящих сооружений // Инженерный вестник Дона, 2013, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1510.

10. Gong Ch., Frangoo D. Condition-Based Multiobjective Maintenance Decision Making for Highway Bridges Considering Risk Perceptions // Journal of Structural Engineering, 2020, URL: [doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0002570](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002570)
11. Bisinella V., Christensen T.H., Astrup T.F. Future scenarios and life cycle assessment: systematic review and recommendations // The International Journal of Life Cycle Assessment, 2021, URL: doi.org/10.1007/s11367-021-01954-6
12. Муравьева Е.А., Манько А.В. О формировании модели жизненного цикла подземного сооружения // Инженерный вестник Дона. 2021. № 11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265

References

1. Kostanova V.A. Inzhenernye sistemy i sooruzhenija. 2015. №4. pp. 43-48.
2. Kucygina O. A., Gridina T. S., Galicyn G. N. Jekonomika v investicionno-stroitel'nom komplekse i ZhKH. 2019. №1. pp. 42-49.
3. Telichenko V.I., Korol' E.A., Kagan P.B., Konjuhov D.S. Upravlenie programmami stroitel'stva podzemnyh ob'ektov. [Management of Underground Construction Programs] M.: Izdatel'stvo ASV, 2010. 290 p.
4. Lapidus A.A., Topchij D.V., Efremova V.E., Kuzin E.A. Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta im. G.I. Nosova. 2019. T. 17. № 4. pp. 56-61.
5. Emel'janov V.Je., Kulachkovskij V.N. Arhitektura i arhitekturnaja sreda: voprosy istoričeskogo i sovremennogo razvitija-2019: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoy konferencii, Tjumen' (Collection of articles on the materials of the international scientific and practical conference): Tjumenskij industrial'nyj universitet, 2019. pp. 116-121.



6. Zanegina A.B., Mironova E.I., Sokolova V.M. Jelektronnaja nauka. 2022. T. 3. № 3. pp.122-131.
7. Zhirnova A.S., Badenko V.L. Nauchnye osnovy sovremennogo progressa : Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Collection of articles on the materials of the international scientific and practical conference), Irkutsk, 19 dekabnja 2016 goda. Irkutsk: "Apeks", 2016. pp. 81-85.
8. Zil'berova I.Ju., Petrov K.S. Inzhenernyj vestnik Dona, 2012, № 4(1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1119.
9. Bandurin M.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2013/1510.
10. Gong Ch., Frangoo D. Journal of Structural Engineering, 2020, URL: [doi.org/10.1061/\(ASCE\)ST.1943-541X.0002570](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002570).
11. Bisinella V., Christensen T.H., Astrup T.F. The International Journal of Life Cycle Assessment, 2021, URL: doi.org/10.1007/s11367-021-01954-6.
12. Muraveva E.A., Manko A.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2021. № 11. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2021/7265