

Європейське товариство екологічної історії
Запорізький національний університет
Василівський історико-архітектурний
музей-заповідник «Садиба Попова»
Запорізьке наукове товариство
ім. Я. Новицького

**Підземний простір:
освоєння, вивчення,
вторинне використання**

**Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції
Запоріжжя–Василівка, 25-26 вересня 2015 р.**

**Underground Space:
Development, Exploration, Secondary Use
Proceedings of the international conference
Vasylivka-Zaporizhia, Ukraine, 25-26th September 2015**

УДК (06) 94 (477)
ББК: Я 431 63.3 (4Укр)

Підземний простір: освоєння, вивчення, вторинне використання: Збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції (Запоріжжя–Василівка, 25-26 вересня 2015 р.) / Упор. В.І. Мільчев, А.Г. Олененко, К.А. Петрова, В.М. Стойчев, В.М. Філас. – Запоріжжя, 2018. –140 с.

Збірник містить статті та тези учасників Міжнародної наукової конференції “Підземний простір: освоєння, вивчення, вторинне використання”, що проходила в Запорізькому національному університеті та Василівському історико-архітектурному музеї-заповіднику “Садиба Попова” 25-26 вересня 2015 р. за підтримки Європейського товариства екологічної історії.

Представлені у матеріалах конференції статті та тези учасників подані в авторській редакції та відображають власну наукову позицію авторів. Автори несуть повну відповідальність за точність наведених фактів, цитат, наукової термінології, власних імен тощо.

ISBN 978-966-488-183-5

© Упорядники, 2018
© Автори статей, 2018
© ПП «АА Тандем», 2018

Константин Пронин, Павел Вержбицкий (Одесса)

**ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ОДЕССЫ
НА ПРИМЕРЕ КУРОРТНОГО РАЙОНА АРКАДИЯ**

Территория г. Одесса характеризуется наличием значительного количества искусственных подземных пространств. На примере курортного района Аркадия рассмотрена история создания, техническое состояние, проблемы изучения и влияние на городскую территорию подземных горных выработок.

Ключевые слова: подземное пространство, горная выработка.

Введение. Инженерно-строительная деятельность человека в пределах городов привела к созданию физических объектов, ранее не существовавших в природе. Такие объекты – наземные и подземные сооружения – в процессе своего строительства, существования и эксплуатации наряду с другими антропогенными факторами оказывают влияние на окружающую среду, а в современной литературе это влияние получило название “техногенные экологические процессы”³⁵⁰.

Значительная часть территории г. Одесса характеризуется наличием искусственно созданных подземных полостей (подземных горных выработок) различного возраста и назначения, а находящиеся на поверхности здания и сооружения находятся в зоне влияния подземных инженерных объектов. В сложившейся практике инженерно-строительного районирования такие территории

³⁵⁰ Екологічна геологія : підручник / За ред. Д.г.-м.н. М. М. Коржнева. – Київ : ВПЦ “Київський університет”, 2005. – 257 с.

называются подработанными³⁵¹ и требуют соблюдения специальных норм проектирования и эксплуатации, предусматривающих защиту городских территорий от вредного влияния подземных полостей.

В настоящей работе нами впервые сделана попытка проследить историю создания, эксплуатации и влияния подземных выработок на территорию города на примере достаточно хорошо изученного района Аркадия в г. Одесса за период от 90-х гг. XIX в. до 2015 г., то есть с момента создания первых искусственных подземелий до сегодняшних дней. При этом оценка влияния подземных выработок на окружающую среду городской территории рассматривается нами как часть более широкой проблемы проявления опасных инженерно-геологических процессов на застроенных территориях.

История создания подземных объектов и градостроительная ситуация.

Территориально курортный район Аркадия города Одесса в его современном понимании включает в себя улицу Генуэзскую длиной около 900 м, аллею длиной

около 500 м, протянувшуюся от южной оконечности улицы Генуэзской к побережью Черного моря и набережную длиной около 500 м (рис. 1).



Рис. 1. Космический снимок курортного района Аркадия

С геоморфологической точки зрения Аркадия расположена в тальвеге и устье широкой балки, которая в настоящее время также носит название Аркадийской.

По улице Генуэзской расположены гостиницы и санатории, построенные в 50–60-х годах XX в., современная застройка представлена преимущественно высотными домами большой этажности – зачастую более 20.

Вначале остановимся на истории развития района. В XIX ст. это была глухая окраина города, а не знаменитый пляж и не элитное место проживания и развлечений. Интересным фактом является то, что ближайший к современной Аркадии жилой поселок в XIX в. имел название Голопузовка.

В XIX в. даже не существовало названия Аркадия, по крайней мере на геологических и землеустроительных картах того времени Аркадийская балка носит различные названия, например? Овраг Малого фонтана (План города Одессы, 1855) или Балка Приморская (Геологическая карта Одесского градоначальства, И. Синцов, 1894).

Активное развитие Аркадии начинается в конце XIX века, при этом считается, что толчок этому дал бельгиец Эмиль Камбье, директор одесского агентства бельгийских железно-конных дорог. Им было принято решение о продлении линии “конки” от Малофонтанской дороги до современной Аркадии.

Причиной такого решения, по-видимому, послужило наличие широкой балки, обеспечившей удобный спуск к морю. Следует отметить, что большая часть побережья Одессы представляет собой абразионно-оползневой уступ с высотой бровки лессового плато высотой от плюс 40 до плюс 45 м, а относительно пологие удобные спуски к морю распространены ограничено: на куяльницко-хаджибейской пересыпи и в устьях аркадийской, большефонтанской и люстдорфской балок.

Решение о стимуляции рекреационного потенциала этого участка оказалось верным – возможность добраться до побережья и пляжа на конно-паровом трамвае привела к развитию различного рода увеселительных заведений, а местность

³⁵¹ ДБН В.1.1-5-2000. Частина І. Будинки і споруди на підроблюваних територіях. – Київ : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2002. – 66 с.

получила название Аркадия – по аналогии с одним из районов Греции, воспевавшимся поэтами как страна райской невинности и чистоты нравов.

Само название Аркадия появляется на землеустроительных картах Одессы начала XX в.

Первые подземелья в Аркадии были созданы в 1890-х гг., это были каменоломни по добыче известняка, использовавшегося для выпиливания блоков стенового камня. Здесь пильный известняк выходит на поверхность прямо на склонах балки или залегает на глубине всего 2–6 м. Такие условия залегания позволяли разрабатывать полезное ископаемое не через вертикальные шахты, а через горизонтальные либо пологонаклонные штольни.

В настоящее время в этом районе известно шесть крупных каменоломен, а также множество мелких полостей длиной до первых десятков метров. Часть из них, несомненно, является каменоломнями, но многие создавались с другими целями, возможно как склады, мастерские, небольшие магазины. Общая протяженность подземных полостей здесь составляет 6150 м. Схема расположения контуров шахтных полей наиболее крупных каменоломен (К-1 и К-2) приведена на рис. 2.



Рис. 2. Схема расположения контуров шахтных полей каменоломен К-1 и К-2 на участке примыкания к ул. Генуэзской

Каменоломня с региональным индексом К-1 расположена под санаторием “Молдова” и имеет наиболее типичную историю для каменоломен этого района. Протяжённость её 2080 м. Входом в каменоломню служила штольня, заложенная в правом (западном) борту балки. Позднее выше по склону балки был пройден наклонный ствол небольшого сечения, который

использовался только для спуска людей. В начале XX в. выработки этой каменоломни были уже заброшены.

В 1941 г. во время обороны Одессы, эти подземелья использовались как небольшое бомбоубежище. Под землёй до сих пор сохранились оборудованные для жилья помещения – стенки-перегородки, каменные нары, железные кровати, остатки электропроводки на стенах и т.п.

В интервале 1944–1955 гг. каменоломня была сильно затоплена поверхностными водами. Уровень воды в выработках стоял на 1,6 м выше дна, вся нижняя часть выработок заилена, жилые помещения покрыты слоем грязи. В этом временном интервале многие подземные выработки Одессы и области были затоплены. Видимо, это произошло в 1949 г. Надписи, датированные 1955 г., написаны уже на грязи, покрывающей стены.

В 1970-х гг. в связи с реконструкцией санатория “Молдова” выработки, попавшие под участки строительства, крепились монолитным бетоном или тампонировались водно-песчаной пульпой.

В конце 1980-х гг. в выработках были оборудованы помещения для выращивания грибного мицелия – пробурены грузовые и вентиляционные скважины, проложены провода освещения, устроен бассейн для воды. В начале 1990-х гг. выращивание грибов было прекращено и катакомбы снова пришли в запустение.

Вторая крупная каменоломня, К-2, протяженностью 2695 м расположена под бывшим санаторием “Приморье”, состоит из двух одновозрастных шахт, соединенных между собой. После окончания отработки в конце XIX в. каменоломня ещё дважды: в 1940–1941 гг. и с января по июль 1949 г., дорабатывалась. Тогда она называлась шахта “Аркадия”.

В 1941 г. её выработки тоже использовались как бомбоубежище для массового укрытия людей. Судя по сохранившейся информации в бомбоубежище способно было укрыться не менее тысячи человек.

После войны эти выработки также были затоплены и заилены.

В 50-х гг. после закрытия шахты “Аркадия” эти катакомбы интенсивно посещались экскурсиями отдыхающих из окрестных санаториев, о чём на стенах выработок сохранились многочисленные надписи.

В 1990-х гг. дальняя часть выработок, попавшая под строительную площадку жилого дома, была затампонирована.

В 2000-х гг. в выработки был пройден новый вход – вертикальный шурф – и они начали использоваться как VIP-объект, в котором в экзотических условиях проводились банкеты, дегустации вин и экскурсии.



Ближайшая к берегу моря каменоломня, а точнее группа соединённых между собой небольших шахт, разрабатывалась в 1932–1935 гг. Общая протяжённость выработок 1130 м. Отработка шахт прекратилась из-за невысокого качества пильного известняка.

Рис. 3. Вход в полость Т-2

Кроме отработанных каменоломен в описываемом районе существует большое количество мелких подземных полостей, созданных с хозяйственными целями: подсобные помещения, склады, рыбацкие “курени”, расположенные в основном на склонах в приустьевой части балки и на морском берегу. В 1960-х гг. в некоторых из них ещё были склады и мастерские. Наиболее крупная полость Т-5 имеет протяжённость 48 м. В конце 1960-х гг. в нём был склад угля. В полости Т-6 делали бетонные спинки для садовых скамеек. Интересна полость Т-2. По внешнему виду она ассоциируется с подземным трактиром. Выделяется прихожая и зал с окнами, вытянутый вдоль стенки обрыва (рис. 3). Возможно, это было какое-то оригинальное питейное заведение курортной Аркадии начала XX в., в котором было приятно посидеть в жару.

Всего закартировано 26 таких небольших полостей.

В 1955 г. начинается новый этап в освоении подземного пространства Аркадии. Вдоль правого (западного) борта балки толще известняка был пройден подземный коллектор ливневой канализации в трех местах, вскрывший ранее существовавшие выработки. Протяжённость коллектора в его нижней части, пройденной горным способом по известнякам, составляет 930 м. Северная, верхняя часть этого туннеля, длиной 910 м, построена открытым способом, в траншее. Заложен туннель на глубинах 2–9 м. Первичное сечение выработки было прямоугольное, высотой 2,5 м, а ширина, вероятно, 2,7–2,8 м. После проходки стены были покрыты цементной облицовкой. Кровля в ослабленных местах крепилась железобетонными балками, концы которых заводились в пазы, вырезанные в известняке. На участках с более

прочной кровлей под углом ставилась опалубка и цементным раствором (бетоном) заполнялось пространство между ней и первичными поверхностями кровли выработки. Сечение приобретало трапециевидную форму, ширина кровли уменьшалась, боковые укосы дополнительно поддерживали кровлю.

До 2014 г. коллектор благополучно выполнял свою функцию, перенаправляя, ливневые стоки через глубоководный выпуск в акваторию Черного моря.

На этом историю создания искусственных подземелий в Аркадии можно закончить и перейти к проблемам, вызванным их существованием и использованием.

Техническое состояние подземных выработок. Для целей анализа влияния подземных пространств на городские территории рассмотрим вначале последовательность процессов их существования.

В нашем понимании так называемый жизненный цикл³⁵² подземных инженерных объектов в общих чертах выглядит следующим образом:

1. проектирование;
2. строительство;
3. эксплуатация;
4. старение (либо деградация);
5. ликвидация (либо полное разрушение, либо утилизация).

Соответственно с этими этапами существования объектов далее рассмотрим состояние различных типов сооружений.

Каменоломни-катакомбы. После окончания отработки каменоломен началась стадия деградации выработок, выразившаяся в частичном оседании и обрушении кровли выработок и раздавливании целиков, что, в свою очередь, может привести к оседанию земной поверхности.

Надвигающаяся на Аркадию многоэтажная застройка требует ликвидации существующих полостей путем тампонирувания их водно-песчаной пульпой. Для того, чтобы подать через специально пробуренную скважину тампонажный раствор в выработку, необходимо знать ее расположение в планово-высотном отношении. Опять же нужно иметь представление о ее состоянии, так как закачка раствора в выработку, заблокированную с двух сторон осевшей кровлей или завалами, смысла иметь не будет. Из этого вытекает проблема разработки методики инструментальной подземной геодезической съемки: например, прокладка висячих теодолитных ходов, линейного трассирования, передачи геодезических координат с поверхности под землю и т.п.

Коллектор ливневой канализации. Находится в стадии эксплуатации. В результате обследования³⁵³ было выявлено, что способ крепления кровли в ослабленных местах горизонтальными железобетонными балками в долговременном плане оказался не очень удачным. В некоторых местах над балками образовались полости, из которых осыпается грунт, иногда происходит разрушение известняка в пазах под балками, что приводит к их поломке и оседанию кровли вплоть до обрушения. Такие участки требуют текущего и капитального ремонта. Подземная геодезическая съемка выявила отклонение фактического положения оси коллектора от нанесенного его изображения на городской топоплан масштаба 1:500 в пределах до 3,5 м на 100 м длины. Это не позволяет качественно производить проектные работы по врезке сетей поверхностных ливневых водостоков.

Как уже было сказано ранее, коллектор успешно функционировал почти 60 лет: с 1956 до 2014 г., по крайней мере, он эффективно дренировал ливневые осадки.

Однако после проведения масштабной реконструкции южного бассейна канализования г. Одессы в 2013–2014 гг. он был перерезан коллектором

³⁵² Асаул А.Н. Экономика недвижимости: учебник для вузов. – 3-е изд., исправл. / А.Н. Асаул, С.Н. Иванов, М.К. Старовойтов. – СПб.: АНО “ИПЭВ”, 2009. – 304 с.

³⁵³ Отчет о состоянии и мероприятия по реабилитации коллектора ливневой канализации в районе разворотного трамвайного кольца маршрута № 5 по ул. Генуэзской в г. Одессе. – Одесса : архив МЧП “Технопроект”, 2015.

хозфекальной канализации диаметром 1600 мм с частичным перекрытием просвета выработки, а в резервном боковом обходном тоннеле на дне были созданы выступы в дне в виде стенок, также частично перекрывших просвет выработки. Все это привело к периодическому возникновению подпора уровня воды в коллекторе на 3–4 м выше кровли и проникновению этой воды в сопредельные катакомбы на высоту до 1,5 м от подошвы. Более того, во время ливней поглощающие колодцы, расположенные на Аркадийской аллее в наиболее пониженных частях рельефа, превратились в области разгрузки, то есть вода из этих колодцев выливалась на поверхность. В июне и июле 2015 г. было зафиксировано несколько таких случаев. Произошло прогрессирование заиливания дна коллектора.

В связи с этим еще одной проблемой является необходимость чистки коллекторов, так как в настоящее время во многих местах они примерно на треть своей высоты заполнены песчано-илистым материалом.

Особого внимания заслуживает состояние смотровых колодцев, во многих случаях их фактическое состояние оценивается как деградация. Некоторые колодцы перекрыты с поверхности асфальтобетонным покрытием, в связи с чем не могут выполнять свое техническое назначение.

Заключение. Значительная часть территории Одессы относится к подработанным, а район Аркадия в этом смысле является типичным.

Существующие подземные горные выработки имеют различный возраст и назначение, находятся на различных стадиях своего жизненного цикла.

Каменоломни-катакомбы находятся на стадии деградации, участки, попадающие под застройку, подлежат ликвидации. В пределах локальных устойчивых участков катакомб, не подверженных обрушению кровли и раздавливанию целиков, возможно проведение экскурсионно-туристической деятельности при условии обеспечения безопасности находящихся в них людей.

Коллектор ливневой канализации находится в стадии эксплуатации, некоторые участки требуют текущего и капитального ремонта, а также очистки от песчано-илистого осадка на дне.

Организация проектных работ по ликвидации, реконструкции и ремонту выработок требует разработки методики инструментальной подземной геодезической съемки с целью определения точного планово-высотного положения подземелий и вынесения их контуров на городские топографические планы масштаба 1:500.

Результаты изучения эволюции подземных пространств должны использоваться при разработке градостроительных норм и правил градопользования.

Пронін Костянтин, Вержбицький Павло. Проблеми використання підземного простору Одеси на прикладі курортного району Аркадія.

Територія м. Одеса характеризується наявністю значної кількості штучних підземних просторів. На прикладі курортного району Аркадія розглянута історія створення, технічний стан, проблеми вивчення та вплив на міську територію підземних гірничих виробок.

Ключові слова: підземний простір, гірничі виробки.

Pronin Kostyantyn, Verzhbytskyi Pavlo. Problems of the use of Odessa underground space: case of resort area Arcadia.

The Odesa area is characterized by a large number of artificial underground spaces. On the base of resort area Arcadia the history of creation, technical condition, problems of study and impact on urban areas of underground mining is reviewed.

Key words: underground space, excavation.