



Česká rozvojová agentura



ČESKÁ REPUBLIKA
ROMÁNÁ



Открытие доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ (Золушка) и развитие туризма в Молдавии Технико-экономическое обоснование

Материал возник в рамках полномочий Чешского агентства развития.

Уполномоченное лицо:

Чешское агентство развития (Česká rozvojová agentura), место нахождения: Nerudova 3,
118 50 Praha 1, Česká republika

Обработчик:

Управление пещерами Чешской Республики (Správa jeskyní České republiky), место
нахождения: Květnové náměstí 3, 252 43 Průhonice, Česká republika

Авторский коллектив:

Инж. Карел Дрбал, Доктор естествознания Ярослав Громас, Магистр Лубомир Пржибил,
Доктор естествознания Вратислав Оуграбка, Доктор естествознания Петр Заичек

пос. Пругонице, 14 ноября 2019 г.

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Географическая ситуация

Республика Молдова (Молдавия) – восточноевропейская внутриконтинентальная страна. На западе Молдавия граничит с Румынией, на севере, востоке и юге – с Украиной. На восточном берегу реки Днестр находится автономная область Приднестровье, в настоящее время непризнанная Приднестровская Молдавская Республика. На юге Молдавии расположена автономная область Гагаузия. Население Молдавской Республики составляет около 4 млн. человек. С 2013 г. государственным языком стал румынский язык. В обиходе также используются русский, украинский и гагаузский языки.

Рельеф Молдавии представляет собой холмистую равнину, расчлененную речными долинами. Самая высокая точка Гора Баланешты (430 м над ур. моря) находится в центральной части страны (Центрально-молдавская возвышенность – Кодры). На севере и юге страны раскинулись самые западные окраинные части евразийской степи. Типичные элементы рельефа – многочисленные ложбины и долины – результат эрозионной деятельности воды.

Рельеф примечателен возвышенностями, называемыми *толтры* (толтры), высота которых составляет около 100 м, но их возникновение не связано с тектонической деятельностью. Речь идет о рифах и морских утесах, созданных в результате жизнедеятельности живых существ, живших в здешних морях около 20 млн. лет назад. Область распространения этого толтрового известнякового кряжа расположена в украинско-молдавском приграничье, в верхнем течении реки Прут (около 200 км от Кишинева). Здешний рельеф образован многочисленными долинами и изрезан каньонами притоков этой реки в ее верхнем течении (к числу самых красивых мест относятся речные ворота Збруч на территории Украины).

Особенностью рельефа также является область с названием Сто холмов, расположенная между реками Прут и Днестр (около 200 км от Кишинева). Здесь около 3500 холмов, высота которых составляет от 1,5 до примерно 30 м.

75% почвы – чернозем; леса вследствие интенсивной сельскохозяйственной деятельности вырублены (составляют всего лишь 6% поверхности).

Страна не богата источниками водоснабжения – ни поверхностными, ни подземными. По двум крупным восточноевропейским рекам – Днестру и Пруту – проходит западная и восточная граница Молдавии. У Молдавии также имеется доступ к Дунаю – участок берега длиной около 0,5 км в месте слияния Прута и Дуная, у деревни Джурджулешты. В прилегающих районах имеется несколько озер, также присутствуют обширные заболоченные территории.

Для Молдавии характерен умеренно-континентальный климат с жарким летом и относительно холодной зимой, когда температура опускается ниже нулевой отметки. Дожди присущи прежде всего теплым месяцам года, лето характеризуется ливневыми дождями. Средняя температура января в Кишиневе составляет -5°C , в июле она равна 23°C .

Требование заказчика

Заказчиком технико-экономического обоснования является Республика Молдова – Агентство «Северный развивающийся регион» (North Regional Development Agency 8-A, Vasile Alecsandri square, 2nd floor, Balti, 3100 Republic of Moldova).

Цель потенциального проекта обеспечения доступа к пещере с точки заказчика охватывает прежде всего следующие аспекты:

- увеличение количества туристов, посещающих регион;
- повышение качества инфраструктуры для посетителей;
- увеличение количества рабочих мест для жителей региона, работающих в сфере туризма;
- рекомендации по дальнейшим разработкам оснащения пещеры;
- информирование заинтересованных работников с их последующим обучением;
- обмен опытом в сфере технического обеспечения и туристического использования пещер в Чешской Республике;
- PR-стратегия;
- предложение новой продукции в сфере туризма;
- составление технико-экономического обоснования включения пещеры в состав туристических объектов.

Туризм и целевые страны

Туризм в Молдавии не развит, он практически на нуле. Несмотря на то, что Молдавия может предложить туристам интересные достопримечательности, она остается практически неизвестной европейской страной. Данному обстоятельству также способствуют неразвитые или вообще отсутствующие туристические инфраструктура и сервис. Туризм в том виде, в котором он на данный момент существует, существует только в столице Кишинев и в его окрестностях. К числу самых известных из имеющихся достопримечательностей относятся прежде всего винные погреба в городе Крикова, одни из самых больших в мире. Огромным потенциалом обладают культовые сооружения – церкви и монастыри (Ципова, Старый Орхей, Сахарна), а также крепость Сороки. Природный потенциал представлен, например, заповедником Кодру, равно как и самыми крупными реками Прут и Днепр. Отдельным феноменом является пещера им. Эмиля Раковицэ / Золушка. Заслуживают внимания также технические памятники – например, подземные каменные карьеры, в которых добывается известняк. С туристической точки зрения нераскрытым потенциалом обладает также сельский туризм, столь популярный в экономически развитых странах. У Молдавии есть что предложить миру, однако для этого необходимо создать инфраструктуру и включить Молдавию в состав предложений туристических агентств. Такого рода предложения у большинства европейских туристических агентств отсутствуют.

Краткое описание экономической ситуации

После кризиса банковского сектора 2014-2015 гг. в результате которого обнаружилось выведение денежных средств из трех впоследствии обанкротившихся банков, с 2016 г. экономическая ситуация начала улучшаться и в значительной мере стабилизировалась. Этому также способствовало как установившееся спокойствие на внутривалютной арене, так и формирование в январе 2016 г. правительства большинства при поддержке Демократической партии.

Экономика Республики Молдова обнаруживает с 2016 г. довольно значимый рост, который в 2018 г. достиг 4,5%, превзойдя таким образом ожидания аналитиков. На очень низком уровне находится инфляция, достигающая всего лишь 0,9%. При этом еще в 2017 г. ее величина составляла 7,3%. В 2019 г. также ожидается продолжение роста молдавской

экономики, предполагаемое увеличение ВВП оценивается на уровне 3,5 – 4%. Неизменным также является режим денежно-кредитной политики Молдавского национального банка (5+/- 1,5%).

Фактором риска будущего периода остается прежде всего внутривнутриполитическая ситуация, при которой в ходе парламентских выборов в феврале 2019 г. пока что не удалось создать парламентское большинство и продолжает рассматриваться вариант досрочных парламентских выборов. Также определенные риски представляют собой и внешние факторы. Кроме динамики рынков основных торговых партнеров, с одной стороны это может быть способность к выполнению обязательств, вытекающих из АА/DCFTA (Association Agreements / Deep and Comprehensive Free Trade Areas – Углубленная и всеобъемлющая зона свободной торговли), в т.ч. политических, а также способность максимального использования возможностей доступа на рынок ЕС, с другой стороны это существование коммерческих и прочих ограничений со стороны Российской Федерации, которая продолжает представлять собой значимый рынок для сельскохозяйственной продукции Молдавии. Все также имеет место тот факт, что Молдавия реализует значимые инфраструктурные проекты с поддержкой международных финансовых доноров (EBRD – Европейский банк реконструкции и развития, EIB – Европейский инвестиционный банк, ЕС и др.).

Основные макроэкономические показатели за последних 5 лет (номинальный ВВП на душу население, динамика объема ВВП, уровень инфляции, уровень безработицы).	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
ВВП / на душу нас. (USD согласно PPP)	5984	6027	6379	6803	7168*
Объем ВВП (млн. MDL)	133.482	145.754	160.814	178.881	190.016*
Объем ВВП (тыс. USD)	9.508.052	7.746.217	8.071.491	9.674.388	11.308.398*
Индекс реального объема ВВП по сравнению с предыдущим годом (%)	105	99,7	104,4	104,7	104,0*
Уровень инфляции (%)	4,7	13,6	2,4	7,3	0,9
Безработица (%)	3,9	4,9	3,8	3,4	3,0

Источник: Статистическое управление Республики Молдова, Молдавский национальный банк

* Предварительные данные

Общественные финансы, государственный бюджет	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Доходы	42.455,8	43.660,7	45.946,9	53.379,7	57.964,9
Расходы	44.402,5	46.393,9	48.434,0	54.524,1	59.576,9
Сальдо	-1.946,7	-2.733,2	-2.487,1	-1.144,7	-1.612,0

Источник: Министерство финансов Республики Молдова, Молдавский национальный банк, данные в млн. MDL

ТЕКСТОВЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТА, ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА И ЕГО ЭТАПОВ

Название пещеры

Золушка (Zolushka) – изначальное название на русском языке (чешский перевод – Popelka, на английском языке – Cinderella)

Попелюшка – название по-украински

Сепуșăreasa – название по-молдавски

Peștera Emil Racoviță – новое молдавское название пещеры с 90-х гг. XX в.

С 1998 г. это геологический и палеонтологический памятник природы «Peștera carstică Emil Racoviță».

Локализация входа

X = 5473068 Y = 5349974

Вход в пещерную систему расположен на дне шурфа из бетонных заготовок глубиной 32 м, который находится в рекультивированном отвале на северном краю Кривского каменного карьера по добыче гипсового камня фирмы «Knauf», примерно в 1,5 км в северо-западном направлении от деревни Крива, Бричанский район (Республика Молдова).

С точки зрения географии: Восточноевропейская платформа – юг Западной Украины – Северная Буковина – бассейн реки Прут на северо-западном выступе территории Молдавии у государственной границы с Украиной.

С точки зрения геологии: Западноукраинский регион гипсового карста – эвапоритовая формация миоцена (третичный период).

Основные характеристики

Пещерная система является очень сложным субгоризонтальным лабиринтом коридоров и залов общей длиной 92,080 км и глубиной 54 м (I. Teleshman, 9/2019), на данный момент занимает по длине 27-е место в мире. Система образована в напластовании гипсового камня эпохи миоцена на площади около 3 x 2 км. Около 1/3 системы со входом в нее находится в Молдавии и 2/3 – на Украине (Подвирне).

История обнаружения и исследований

Первые пространства пещеры были обнаружены в ходе горнодобывающих работ, проводившихся в Кривском каменном карьере в 1946 г., но главное обнаружение в составе пещерной системы произошло в 1977 г. (20,3 км). Исследованиями и составлением документации занялись спелеологи из города Черновцы (Украина), эту деятельность можно разделить на основные этапы 1977 – 1982 гг. и 1983 – 1987 гг. (в 1980 г. было картографировано 60 км коридоров, в 2002 г. эта цифра достигла уже 90,2 км – В. П. Коржик).

В 1985 г. удалось остановить уничтожение пещеры каменным карьером и направить горнодобывающие работы на восток. Одновременно были начаты строительство шурфа из бетонных заготовок над входом в пещеру и его обсыпка горной породой из отвала. В 1999 г. шурф обвалился, доступ к пещере был возобновлен только в 2006 г.

В 1990 г. была сделана неудачная попытка открыть вход в пещеру также с украинской стороны. Хотя и шурф глубиной 10 м был выведен в пространство пещеры, однако это пространство не было соединено с уже известной системой ходов. Вскоре работы над этой частью проекта были прекращены.

В настоящее время о пещере заботится, а также ведет исследования и составляет документацию молдавская спелеологическая организация «Abis».

Геологическо-карстологическая характеристика пещерной системы в отношении обеспечения к ней доступа

В данной статье обобщены только те данные, которые необходимы для оценки обеспечения доступа к молдавской пещерной системе.

Геология и происхождение пещеры

Пещерная система образована в слое гипсового камня толщиной 15 – 25 м (мономинеральная горная порода с преимущественным содержанием гипсового камня $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – гидратированная сернокислая известь). Гипсовый камень лежит на мергеле и песчано-карбонатных осадочных горных породах. В его перекрывающем горизонте имеется слой известняка (карбонатная фация) толщиной 0,5 – 0,8 м, на котором лежат слои глины толщиной 5 м и более, образующие непроницаемый покрывающий пласт.

Все эти напластования относятся к баденскому периоду (третичный период – средний миоцен, 12 – 16 млн. лет) и являются составной частью эвапоритной серии западно-украинского региона гипсового карста. По большей части горизонтальная укладка этих напластований нарушено разломами, вдоль которых произошло разламывание напластований на блоки с их вертикальным расчленением.

Три из приведенных выше блоков с напластованиями гипсового камня подняты выше остальных, они открыты долиной Прута, у них меньше всего осадочных пород или они вообще выходят на поверхность и образуют карстовый рельеф. Кривский блок с пещерой Золушка расположился на площади 36 км², средняя толщина гипсового камня составляет 20 м, его слой перекрыт IV террасой реки Прут. Данный блок является водоносным комплексом, трещинно-карстовые воды которого дренирует река Прут.

Пещерная система в гипсовом камне образована по большей части водами артезианского характера в период от плейстоцена по голоцен. Эти воды протекали по направлению к эпицентру эрозии, образованному рекой Прут, через хорошо пропускавшие их карстовые напластования, нарушенные разломами и трещинами сжатия, а также закрытые по большей части непроницаемым покрывающим пластом. Золушка «генетически» моложе других украинских пещер из гипсового камня (например, Оптимистическая, Озерная), расположенных севернее, под Подольским плато.

Пещерная система связана в единое целое только на уровне напластований гипсового камня, она по большей части является субгоризонтальной, образованной относительно густой сетью коридоров и полостей, отличающейся определенной закономерностью. Эта система обладает сетевидным, системным расположением пространств, происхождение которых было предопределено тектонической трещиноватостью гипсового камня, а также трещинами литогенетического происхождения. Для данной системы характерна неоднородность сети коридоров по всей ее площади – части с густой сетью, образующие «закрытые» районы с самыми большими пространствами посередине, перемежаются с редкой сетью коридоров или с «блоками» (участками) с полным отсутствием полостей.

Разделение пещеры на районы

Исследователи в соответствии с указанным выше характером пещерной системы разделили все ее пространство на 18 «отдельных» блоков / районов, которые они определили и присвоили им названия. Районы обладают морфологической и

морфометрической автономией, которой эти районы отличаются от других. Речь идет, в частности, о процессе возникновения коридоров, об их форме и размерах, о характере и величине узловых пространств (пещерных залов), о характере вертикальных элементов (трещин, колодцев с возможными озерами), о морфологических деталях (динамике и формах натеков), о натечных образованиях внутри пещеры и т.п. Районы различны по величине и форме, а также по длине и площади коридоров.

На территории Молдавии находятся 12 пещерных районов. На юге системы, ближе всего к Кривскому каменному карьере, расположены следующие районы: № 1 – Привходный, № 2 – Заблудившихся, № 3 – Перспективы и № 4 – Зал Черновицких спелеологов. Эти районы можно принимать во внимание в случае обеспечения к ним доступа со стороны Молдавии.

1 – Привходный район начинается входом на дне входного шурфа глубиной 32 м, после входа сразу же идет тесный илистый коридор длиной 10 м, по которому нужно ползти. Весь район – пространство общей длиной 5,6 км и площадью около 15 000 м², средняя ширина его коридоров составляет 2,7 м, а высота – 2,2 м. Его самое большое пространство – Античный зал площадью 7 000 м².

2 – Район Заблудившихся примыкает с востока к району № 1, у него 4,3 км коридоров общей площадью около 10 500 м², средняя ширина коридоров составляет 2,4 м, а их высота – 2,7 м. Его пространства по большей части узкие, доступ к ним затруднен.

3 – Район Перспективы – это переходной блок между южной окраинной частью всей пещерной системы и главными частями лабиринта. У него 1,2 км коридоров общей площадью 4 362 м² и объемом более 13 000 м³ со средней шириной коридоров 3,5 м и высотой 3 м. По объему пространства это один из самых крупных районов пещеры, его самые большие пространства – это Зал Перспективы размером 25 х 6 х 10 м и Система D с коридорами шириной и высотой 5 – 8 м!

Это самая интересная часть системы пещеры Золушка с точки зрения общего планирования обеспечения доступа к ней.

4 – Район с названием Зал Черновицких спелеологов расположен севернее описанных выше районов и является составной частью всей пещерной системы. У него 4 км коридоров площадью 15 500 м² и объемом более 45 000 м³, со средней шириной коридоров 3,7 м и высотой 3,2 м. Уже само название говорит о том, что самым большим пространством является Зал Черновицких спелеологов с примыкающими к нему просторными коридорами. Этот зал является символическим центром всей пещерной системы и играет роль пространства для проведения общественных спелеологических мероприятий под «патронажем» изготовленной с большим вкусом из местной глины скульптуры Золушки. И этот район внесен в план обеспечения доступа к пещере, однако его проблемой является высокое содержание CO₂ 0,5 – 2%, а в трещинах части с названием Свинья – вплоть до 3 – 4%! Гигиеническая норма для нахождения в пространстве людей допускает максимум 1% CO₂.

Свойства горных пород пещерной среды

Описанные выше части пещерной системы проходят почти исключительно через относительно компактное расположение слоев гипсового камня, который является стабильным несмотря на обильную тектоническую трещиноватость и литологическую неоднородность. Стены и потолки пещерных пространств находятся в статически уравновешенном состоянии без значительных нарушений, даже на обширных потолках больших пространств отсутствуют признаки деформации и разрушений. Опадание потолочных блоков в зависимости от тектонических и литологических различий имеет ограниченный объем и является составной частью продолжающегося развития структуры

пещеры. По понятным причинам на пещеру оказало влияние также то обстоятельство, что вся пещерная система как минимум до 1946 г. была почти полностью заполнена водой, уровень которой в течение следующих 70 лет был снижен до сегодняшней отметки из-за интенсивного откачивания воды в Кривском каменном карьере (см. статью по гидрологии). Даже удивительно то, что пещерная система не реагировала на убыток воды каким-либо значительным коллапсом.

Деструкции локального характера являются реакцией на:

- постепенное высыхание пещер, что является причиной изменения стабильности подземных систем,
- проникновение некоторых потолочных куполов и каминов в покрывающие пласты менее прочных осадочных пород,
- проводимые в больших объемах взрывные работы в Кривском каменном карьере (отслеживается влияние до 0,5 км).

Изменения в гидрологии иногда проявляются на поверхности в виде возникновения карстовых воронок и провалов на рельефе.

Согласно исследованиям указанные выше явления возникают по большей части в июле и июне, в то время как о подобного рода явлениях в зимний период неизвестно.

Пещерные заполнители

Большая часть объема карстовых полостей пещерной системы Золушка заполнена внутripещерными отложениями, покрывающими 90% общей площади этих пространств. Речь идет об осадочных и деструктивных глинисто-карбонатных отложениях, слоистой песчаной глине водяного механического происхождения, наносах Fe и Mn водяного химического происхождения, а также не в последнюю очередь о продуктах осыпания и обвалов.

Большая часть заполнителей оседала на дне заполненных водой пространств в виде ила толщиной до нескольких метров. Наклонные стены коридоров ил покрывает слоем толщиной до нескольких десятков сантиметров.

С 40-х лет XX в. в виде реакции на снижение уровня воды вследствие ее интенсивного откачивания в пещерных заполнителях происходят быстрые изменения – как в количественном отношении, так по форме и составу. Происходит стекание илистых осадочных горных пород на более низкие уровни с их постепенным высыханием и образованием значительных трещин по причине сжатия ила. Наряду с этим в ходе реакции на отсутствовавший ранее кислород развился процесс продуктов окисления, в частности Fe и Mn. По большей части серые, слегка пластинчатые ил и глина местами пронизаны красными (Fe) и черными (Mn) вкраплениями, местами на поверхности появляются небольшие железо-гидроксидные сталагмиты (по-видимому также гейзерного происхождения) и марганцево-гидроксидные сталактиты. Ил, стекающий с потолочных натеков, образует мягкие сталактиты величиной в несколько сантиметров диаметром вплоть до толщины нити.

Мягкие и в значительной степени пластичные отложения по большей части уже настолько обезвожены, что они позволяют пройти по большей части коридоров. Тем не менее, в отличие от стен и потолков пространств, они являются наименее стабильной частью пещерной системы.

Гидрология пещеры

Вода и гидрологические изменения – самая принципиальная составляющая всего генезиса пещерной системы, включая современность. Роль воды в возникновении подземных пространств описана выше.

Предполагается, что вплоть до момента начала откачивания воды из Кривского каменного карьера (начало работ в 1946 г.) вся пещерная система, которая представляет собой единую сплошную гидрологическую систему, была заполнена водой. Эпицентром эрозии этой системы была река Прут, а уровень воды в гидрологической системе колебался вместе с уровнем в реке. Однако благодаря откачиванию воды в каменном карьере сегодня происходит интенсивный дренаж этой системы. В настоящее время изначальный уровень воды в системе снизился в среднем на 15 м, т.е. на 40 % от общего водоносного профиля. Интенсивность откачивания воды увеличивалась с постепенным углублением каменного карьера – с изначальных менее чем 20 м³/час она поднялась в настоящее время до 18 000 – 22 000 м³/день. Таким образом в системе возникла значительная направленная к карьере депрессивная воронка, которая стала новым эпицентром эрозии карста.

При откачивании воды постепенно открылись залитые ей пространства, уровень воды стал опускаться до уровня изолированных колодцев. Единая гидрологическая система стала распадаться на отдельные «водоемы». Постепенно началась деградация верхней части водоносного комплекса, началось движение под воздействием гравитации и их высыхание, ускорение движения потоков карстовых вод, начали меняться общие гидродинамические параметры и геохимическая среда подземных вод. Эти изменения оказывают большое влияние на стабильность подземных пространств, на возникновение отложений на деградирующем горизонте, на увеличение интенсивности карстовых процессов, на изменение микроклиматических условий и на жизнедеятельность микроорганизмов. На поверхности возникают провалы.

Химический и минеральный состав гипсового камня определяет свойства воды, которая значительно отличается от обычных вод карстовых систем. Минерализация воды с температурой 11 – 11,5°C изначально составляла 4 – 5 мг/л, вода обладала повышенным содержанием сероводорода, а Ph составлял 7,8 – 9,0 (в карьере 7,4 – 7,7). При более интенсивных процессах ускорился отвод CaSO₄, а изначально высокая минерализация стала значительно ниже. Несмотря на это, вода сохранила свойства минеральной воды – можно, например, подумать об ее использовании.

Систематическое откачивание воды из Кривского каменного карьера является принципиальным условием сохранения свободных пространств пещерной системы в их современном виде. При прекращении откачивания воды – например, по причине прекращения добычи камня в карьере – постепенно произойдет повторное заливание подземной системы.

Микроклимат пещеры

С учетом того, что пещерная система была как минимум до 1946 г. заполнена водой и отсутствовала какая-либо ее свободная связь с атмосферой, постепенное развитие современных микроклиматических условий системы началось уже в связи с ее обезвоживанием путем откачивания воды в Кривском каменном карьере с последующим открыванием в нее входа. В всей системе, кроме прочего, началось значительное окисление.

Наряду с этим микроклимат пещеры отличается статическим характером и относительной стабильностью. Изменение внешних погодных условий лишь в небольшой степени влияют на входную часть пещеры на расстоянии 30 – 60 м от входа. В остальных частях системы держится неизменная температура воздуха 11°C и относительная влажность 100%.

Состав газов в атмосфере пещерной системы следующий (Андрейчук, 2007):

O ₂	13,70 – 19,50 %
CO ₂	0,10 – 5 %
CH ₄	0,01 – 1 %
N	79,60 – 83,10 %.

Для пребывания посетителей пещеры под землей решающее значение, в частности, имеет содержание O_2 и CO_2 . Гигиеническая норма предписывает наличие как минимум 20% O_2 и допускает максимум 1 % CO_2 .

Карта концентрации CO_2 (Андрейчук, 2007) сообщает о его концентрации в Привходном районе и районе Заблудившихся в размере до 0,5%, в районе Перспективы и в южных частях района Зал Черновицких спелеологов – до 1%, в остальных частях района Зал Черновицких спелеологов и в расположенных севернее районах – до 1,5%. Далее на северо-запад концентрация увеличивается и постепенно достигает более 2%. Концентрация газов также меняется вместе с изменением вертикального профиля (более высокое содержание CO_2 ближе ко дну).

Источники также сообщают о присутствии радона (Rn), не уточняя данные о нем.

Развитие микроклиматических условий в подземных пространствах, в частности процессом окисления, влияет на состав микроорганизмов и их развитие. Имеющиеся концентрации O_2 и CO_2 , а также по всей вероятности Rn, будут определенной проблемой при реализации проекта обеспечения доступа общественности к пещере.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Возможности и способы обеспечения доступа к пещере Золушка должны избираться с учетом обстоятельств, указанных в предыдущей главе, которые однако для принятия конкретного решения пока что являются недостаточными, для них потребуются проведение целого ряда дополнительных исследований и практических измерений.

Общая информация по обеспечению доступа к пещере

В настоящее время используется несколько вариантов презентации пещер общественности на основе соответствующих технических решений:

- классический традиционный способ обеспечения доступа при помощи бетонных тротуаров и лестниц, со стальным ограждением и электрическим освещением; данный способ является значительным вмешательством в состояние пещеры, в настоящее время он используется все менее,
- создание экскурсионного маршрута для хождения из монтируемых конструкций, изготовленных из нержавеющей стали или пластмассы – тротуары и лестницы изготовлены из сборных решеток, устанавливаемых над грунтом, ограждение из того же материала, электрическое светодиодное освещение; данное решение является минимальным вмешательством в состояние пещеры, грунт нарушается только несущими элементами, которые при необходимости можно удалить,
- рельеф по маршрутам движения меняется только в необходимом объеме, грунт посыпается щебнем из местной горной породы, лестницы создаются или путем подготовки рельефа, или путем вкладывания конструкций, канатные ограждения только в опасных местах, электрическое светодиодное освещение или у каждого свой личный фонарик, или комбинированное освещение; решение хотя и недорогое, но оно как правило требует систематического техобслуживания, в случае использования личных фонариков вариант также трудоемок по причине их техобслуживания,

- «приключенческий» доступ – маршруты для движения только обозначены, на опасных местах

канатные ограждения или персональная страховка типа «ferrata», также необходимо индивидуальное спелеологическое снаряжение,

каска, персональный фонарь, предшествующий инструктаж (при необходимости под расписку посетителя); данное решение

как правило используется только для физически и психически подготовленных посетителей, оно также сложно для

экскурсовода и требует сложного техобслуживания снаряжения.

Выбор на основе указанных решений зависит прежде всего от целевой группы посетителей, а также от характера пещеры (морфология, вертикальное или горизонтальное членение, гидрологическая обстановка и т.п.), от требований к защите ее составляющих, равно как и от других требований.

Длина экскурсионного маршрута и время экскурсии зависят, в частности, от физической сложности маршрута и от объема, а также от привлекательности содержания, равно как и программы экскурсии.

Согласно имеющемуся опыту, оптимальная продолжительность экскурсии по пещере должна составлять около 1 часа, при наличии привлекательных объектов или программы – до 2 часов. Приключенческие маршруты для физически подготовленных участников могут занимать до 4 часов с перерывами на отдых.

С технической и пользовательской точек зрения экскурсионный маршрут выгоднее сделать с односторонним движением, т.е. или путем закрытого круга, или между двумя входами. Фонари не светят посетителям в глаза, экскурсии под землей не пересекаются, экскурсионный маршрут может быть минимальной ширины.

В полной мере оптимальным предложение презентации больших пещерных систем представляется в виде:

- «короткого» (обычно комфортного) экскурсионного маршрута для широкого спектра посетителей (в т.ч. инвалидов) со временем экскурсии до 1 часа,

- «длинного» экскурсионного маршрута, как правило примыкающего к «короткому», для особо заинтересованных посетителей, в т.ч. подготовленных физически, со временем экскурсии до примерно 2 часов,

- «приключенческие» маршруты с избранными участками пещеры, к которым не обеспечен доступ, оснащенные только необходимыми элементами защиты, со временем осмотра до нескольких часов.

Всегда при выборе маршрута и его объема необходимо помнить о том, что значимая часть пещерной системы, которая как правило больше доступной части, должна остаться защищенной, в естественном состоянии, нетронутой, с сохранением ее естественного развития, с минимальной периодичностью (по большей части только в исследовательских целях) посещений!

Выбор пещерных пространств Золушки для обеспечения к ним доступа

При выборе частей пещерной системы Золушка с целью обеспечения к ним доступа широкой публики необходимо принять во внимание прежде всего привлекательность соответствующих коридоров, залов и их карстовых образований для посетителя, их доступность, а также подходящие статические, гидрологические и микроклиматические условия.

Пещерная система Золушка возникла в карсте гипсового камня, свойства и характеристики которого несколько отличаются от широко известных классических карстовых областей в известняке. Поэтому отличается и характер пещерных пространств. Хотя их структура и аналогична структуре пещер в известняке, однако химический состав

не обеспечивает возможности возникновения натечных образований и капельниковых украшений. Привлекательность данного типа пещер заключается в исключительности их существования в глобальном масштабе, в оригинальности их возникновения и развития, в привлекательности их морфологии и уникальности вторичных заполнителей, несмотря на то обстоятельство, что в общем они производят несколько хмурое впечатление. По этой причине можно порекомендовать доступ к их репрезентативным частям с целью их использования в качестве наглядного познавательного материала для широкой общественности, а также с целью обеспечения возможности работы в этих пространствах специалистам.

На основании полученных и приведенных выше характеристик наиболее подходящим для доступа является район Перспективы, включая при необходимости район Зал Черновицких спелеологов. Это самые большие и самые репрезентативные пространства, в которых можно, в т.ч. со статической и гидрологической точек зрения, проложить достаточно безопасный и комфортный маршрут для посетителей в виде закрытого округа с возможностью презентации тематически интересных объектов. Проблемой с точки зрения безопасности является повышенное содержание CO_2 вплоть до 1,5% и пониженное содержание O_2 менее 20% в районе Зал Черновицких спелеологов. Однако можно почти с уверенностью предположить, что с открытием нового входа в пещерную систему с целью обеспечения доступа к ней вентиляция пространств системы улучшится и указанные величины впишутся в рамки гигиенических норм. Но и в том случае, если будет необходимо улучшить вентиляцию пространств экскурсионного маршрута посредством вентиляционной скважины, микроклимат пещеры будет необходимо сохранить в как можно более приближенном современному состоянию виде, а также сохранить 100% относительную влажность воздуха. Интенсивное проветривание оказало бы отрицательное влияние на сохранившееся на данный момент состояние пещеры в виде деструкции ее микро- и мезоформ по причине изменения микроклиматических условий.

Вскрытие пещерного пространства и доступ к подземелью

Основным вопросом является выбор подходящего входа в подземелье. На данный момент шурф и пространство Привходного района не годятся для доступа широкой публики к пещере даже в случае их доработки. Необходимо выбрать достаточный с точки зрения размеров доступ, по возможности прямо к выбранному району Перспективы, а также обеспечить его соединение с поверхностью как для ведения работ по обеспечению доступа, так и для самих посещений пещерного пространства общественностью. С учетом того, что пространство находится на глубине 30 – 40 м под земной поверхностью, а от Кривского каменного карьера его отделяет расстояние около 300 м, можно выбрать одно из трех решений:

- пробить туннель из Кривского каменного карьера,
- пробить наклонный шахтный ствол с поверхности земли за пределами территории карьера,
- пробурить углубленный вертикальный шурф за пределами территории карьера.

Несмотря на то, что для выбора оптимального варианта отсутствуют точные данные, основанные на документации измерений, можно прийти к выводу, что пробитый из Кривского каменного карьера туннель находился бы в состоянии коллизии не только с ведением карьерных работ, но по всей вероятности был бы также слишком длинным путем для идущих пешком посетителей пещеры. Аналогичным образом слишком длинным представляется наклонный шахтный ствол с поверхности земли за пределами территории карьера при условии соблюдения наклона, позволяющего идти пешком (лестница такой длины исключается). Однако такого рода рассуждения преждевременны без точных рассуждений.

При данном уровне знаний в качестве наиболее подходящего варианта представляется углубленный вертикальный шурф за пределами территории карьера, расположенный в непосредственной близости избранного экскурсионного маршрута в районе Перспективы. Шахта таким образом находилась бы вне территории каменного карьера, в пространстве более пригодном также для комплекса для посетителей на земной поверхности.

Сама шахта должна быть снабжена лифтом и отделенной от него лестницей. Эта шахта может служить в качестве строительной ямы при обеспечении доступа к пещере, а после ее дополнительного оснащения – в качестве универсального лифта для посетителей с лестницей в качестве аварийного выхода. Предполагаемая глубина находится еще в приемлемых пределах для комфортного обслуживания посетителей. В Европе таким образом обеспечен доступ к целому ряду пещер – например, Gouffre de Padirac (Франция), Grotte di Castellana (Италия), а также Grottes de Hotton (Бельгия).

Возле устья шахты, на достаточном расстоянии от шумных работ в каменном карьере и с собственными подъездными путями может быть выстроен на земной поверхности рабочий комплекс – центр для посетителей.

Выбор и оснащение экскурсионного маршрута

Хотя и основным критерием выбора экскурсионного маршрута являются части, предназначенные для презентации, потолки экскурсионного маршрута должны быть достаточно высокими и безопасными, профиль коридора должен быть достаточным для посетителей, поверхность путей должна быть в соответствующем состоянии и должна обладать соответствующей прочностью, а также должны быть соблюдены все другие необходимые технические условия горнодобывающей сферы.

Необходимо исключить вмешательство в природные своды помещений, свести к минимуму пробивку и изменение формы природных стен, а также исключить чрезмерное выкапывание пластичных осадочных горных пород. При такого рода вмешательствах легко можно нарушить статику горной породы, аналогичным образом путем чрезмерного выкапывания можно нарушить равновесие пластичных осадочных горных пород.

Идеальным решением является прокладка экскурсионного маршрута в закрытом округе с односторонним движением, что является выгодным с точки зрения оптимального освещения и режима использования (движущиеся по маршруту посетители не возвращаются тем же путем, при этом фонари им не светят в глаза, экскурсии не пересекаются, тротуары могут быть узкими).

Из вариантов строительного решения самих тротуаров рекомендуется воспользоваться системой вложенных монтированных конструкций для хождения из экологически чистых материалов, стойких по отношению к среде пещеры. Речь идет о конструкциях, собранных из несущих элементов, закрепленных в грунте или в подходящих частях стен, к которым будут крепиться тротуары, площадки и решетчатые лестницы. Решетки для хождения должны не лежать прямо на грунте, но образовывать мостики. Данное решение обеспечивает минимальное вмешательство в сохранившееся состояние пещеры, нарушает грунт только несущими элементами, которые при необходимости можно устранить. Заготовки монтируются на месте, поэтому их транспортировка в подземелье упрощается. Вся методика по отношению к пещере является экологически чистой.

Монтируемые конструкции могут быть пластмассовыми или из нержавеющей стали. С учетом относительно агрессивной среды пещеры предпочтительным является использование пластмассы. Данный способ конструирования экскурсионного маршрута был успешно использован, например, в пещерах Herbstlabyrinth-Adventhöhle-System у Херборна (Германия) и Pestera Ialomita и Pestera Valea Cetatii (Румыния).

Не рекомендуем портить пещеру бетонными тротуарами и массивными бетонными лестницами как по причине затрудненной транспортировки строительных материалов в подземелье, так и по причине опасности загрязнения и повреждения пещеры при строительных работах. Аналогичным образом не рекомендуем вариант посыпания грунта щебнем, который будет быстро втопан в илистый грунт и потребует его периодическое дополнение.

Подготовка проекта требует выбора экскурсионного маршрута прямо под землей и его точной подборки под проект технического решения тротуаров и освещения. Размеры тротуаров и площадок необходимо приспособить к размерам коридоров и к предполагаемому режиму проведения экскурсий, в частности к предполагаемому количеству посетителей в группах. Нежелательно конструировать излишне широкие тротуары и слишком большие обзорные площадки. Ширина тротуаров / мостиков и лестниц должна быть приспособлена для хождения 1 - 2 человек (в зависимости от размеров коридора), площадь обзорных площадок должны быть необходимой для размещения на них группы посетителей, но не более. При конструировании тротуаров и площадок необходимо учитывать возможность размещения скрытой кабельной проводки и электрических или других элементов управления.

Система освещения

Уровень презентации пещеры и впечатления посетителя очень сильно зависят от качества освещения.

Освещение необходимо выбирать для работы в двух отдельных световых режимах, разделенных еще и на более мелкие отдельные управляемые контуры, приспособленные к размеру пространства и к режиму экскурсии. Таким образом можно выбрать оптимальный световой режим, который не нагружает пространство пещеры и сводит к минимуму возникновение флоры по причине воздействия светильников. Можно освещать только тот участок пещеры, на котором в данный момент находятся посетители, в то время как остальные части пещеры останутся в темноте.

Первый отдельный световой режим с названием «эффектный» предназначен для сценической подсветки представляемых в пещере объектов, для него по большей части используются рефлекторные светильники. Он управляется по отдельным участкам и освещает только участок, на котором находятся посетители.

Второй режим с названием «рабочий» предназначен только для освещения тротуаров для безопасного перемещения посетителей. Свет падает на тротуар, не ослепляет посетителей и не мешает осматривать пещеру. Электропроводка прокладывается как правило по полу или по нижней части ограждения. Данное рабочее освещение или как минимум его избранные части подключены также к резервному источнику питания (лучше всего к дизельному агрегату), который обеспечит безопасный выход посетителей из подземелья в случае прекращения подачи электроэнергии.

Рекомендуем выбирать светильники только на светодиодах.

Кабельную проводку (кабели для питания светильников, кабели связи и мониторинга) лучше всего укрыть в подвешенных предохранительных трубах под тротуарными решетками. Важен также правильный выбор мест, в которых по время экскурсии включаются и выключаются отдельные световые контуры.

При выборе подходящих материалов для электропроводки и прочих элементов электроники необходимо принимать во внимание повышенную агрессивность пещерной среды, ее воды и атмосферы.

Защитное оборудование и мониторинг

Условия пещеры требуют для обеспечения безопасной работы наличие соответствующей системы мониторинга и защитных элементов.

Предметом системного отслеживания и проверок являются, в частности состояние массива горной породы, состав атмосферы и гидрологический режим пещеры.

На протяжении всего экскурсионного маршрута необходимо найти все места, в которых можно ожидать движение покрывающих пластов или блоков, или какой-либо опасной деформации (кроме прочего также с учетом проведения взрывных работ в соседнем каменном карьере). В данных местах необходимо установить соответствующие элементы, сигнализирующие опасность (стекла, дилатометры и т.п.), и все это также в определенном временном режиме необходимо контролировать и регистрировать данные.

Для отслеживания состава атмосферы, кроме регулярных проверок в ходе работы, рекомендуется установить автоматизированную систему непрерывного отслеживания избранных газов с системой предупреждения об опасности. В частности, необходимо отслеживать концентрации O_2 , CO_2 , CH_4 и Rn .

Аналогичным образом рекомендуется внедрить автоматизированный непрерывный мониторинг уровня воды в определенных озерах.

Для обеспечения безопасной связи с поверхностью земли необходимо в избранных местах экскурсионного маршрута разместить телефоны, в т.ч. с выходом на обычную телефонную сеть на случай вызова неотложной помощи.

Для безопасной работы также рекомендуется установить систему видеонаблюдения, при помощи которой будет отслеживаться не только проведение экскурсий, но и соблюдение условий охраны пещеры.

Как для системного контроля всех элементов защиты под землей, так и для обслуживания и использования автоматизированных систем мониторинга необходимо составить рабочие правила, а также обеспечить их строгое соблюдение.

Для пользования пещерой необходимо также разработать Рабочий регламент и Аварийный план.

Территория на поверхности земли

Территория на поверхности земли должна быть технической базой использования пещеры и должна обеспечивать предоставление необходимых услуг посетителям.

Для посетителей должна быть предназначена площадка для парковки автотранспорта, площадки на поверхности земли для сбора людей с возможностью предоставления различных услуг (например, торговые киоски), проведения сопроводительных мероприятий и реализации программ, крытый объект с помещением для сбора посетителей с продажей входных билетов, с информационным центром, раздевалкой, камерой хранения багажа, санузлом и предприятием общепита.

Отдельное выставочное пространство с научной экспозицией должно знакомить посетителей с регионом, гипсовым карстом, его происхождением и исключительным значением пещерной системы.

Рабочий бэкграунд должен содержать техническое оснащение для техобслуживания и безопасного использования пещеры и территории, все необходимое для экскурсоводов и работников комплекса по эксплуатации и техобслуживанию (мастерские, офис, склады), диспетчерскую всего комплекса со сбором данных от оборудования для мониторинга и т.п.

Пещерная система, исключительная в глобальном масштабе, заслуживает также ее оснащения специализированным участком, хотя бы небольшой научной станцией для системных исследований, а также всем необходимым для продолжающихся спелеологических исследований, пролонгирования и документирования.

Эксплуатация пещеры и управление ей

Для обеспечения проведения экскурсий в пещере и их безопасности необходимо, в частности, принятие следующих основных мер:

- составление рабочего регламента, содержащего основные правила обеспечения безопасной эксплуатации и обращения со всем техническим оборудованием, в частности режим оценки результатов регулярных осмотров и обработки данных, полученных от оборудования мониторинга,
- составление аварийного плана, в котором предусмотрены все альтернативы возможных угроз и возникновение чрезвычайных ситуаций в подземелье, а также повторное ознакомление всех работников с данным планом,
- профессиональное обучение экскурсоводов и регулярный инструктаж всех работников по поводу правил техники безопасности и эксплуатации комплекса,
- регулярное отслеживание полученных работниками доз облучения от радона, если это предусмотрено молдавскими нормативными актами,
- обеспечение непрерывной эксплуатации насосного оборудования в Кривском каменном карьере и контроль этого оборудования.

Заключение и рекомендации в отношении дальнейшего порядка действий

Из сказанного выше, что обеспечение доступа к определенным частям пещерной системы Золушка технически осуществимо, что позволит представить широкой общественности уникальное творение природы мирового значения.

Согласно доступным на данный момент специализированным материалам и полевым исследованиям при соблюдении определенных условий:

- самым подходящим для обеспечения доступа является район Перспективы в южной части пещерной системы, а также при необходимости примыкающий к нему район Зала Черновицких спелеологов, или хотя бы его часть,
- доступ через вертикальную шахту, оснащенную лифтом и лестницей,
- пешеходный маршрут должен быть собран из монтируемых конструкций с решетками для хождения, мостиками, лестницами и защитным ограждением – все это из экологически чистой пластмассы,
- электроосвещение на светодиодах с отдельно управляемыми контурами.

Необходимые условия:

- обеспечение безопасного состояния массива горных пород в доступных пространствах, в т.ч. с учетом возможного влияния взрывных работ в Кривском каменном карьере,
- обеспечение вентиляции пещеры с целью соблюдения лимитов содержащихся в ней газов согласно гигиенической норме,
- непрерывное откачивание воды из Кривского каменного карьера для обеспечения ее безопасного уровня в подземелье,
- систематический контроль соблюдения данных условий.

В ходе следующих шагов по реализации проекта необходимо:

- провести точные измерения и определить ситуацию на поверхности земли во взаимосвязи с ситуацией под землей (прежде всего район Перспективы и Зал Черновицких спелеологов),
- с учетом этого и с учетом территориальных возможностей разработать альтернативное решение окончательного доступа к пещере через шахту или штольню,

- непосредственно в подземелье определить экскурсионные маршруты и провести их точные измерения для разработки проекта технического решения,
- далее на основании выбора экскурсионных маршрутов провести геотехническую оценку выбранных пространств и предложить элементы защитного мониторинга,
- провести дополнительные измерения микроклиматических и гидрологических условий в пещере, в частности уточнение выхода и режима O₂, CO₂, CH₄ и Rn,
- составление аналитического обзора всего проекта, включая территорию на поверхности, а также его предоставление на рассмотрение специалистам,
- решение вопроса использования пещеры с параллельно ведущейся добычей гипсового камня в Кривском каменном карьере, в т.ч. ведения взрывных работ большой интенсивности,
- решение вопроса существования туризма в приграничной зоне.

ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Пещера им. Эмиля Раковицэ (Золушка) длиной более 94 км является второй по длине пещерой в мире, возникшей в гипсовом камне. Подземный лабиринт коридоров расположился на территории Молдавии и Украины. Единственный вход в пещерный комплекс находится на территории Молдавии в приграничной зоне возле границы с Украиной. Входом служит искусственная шахта глубиной 30 м, за которой идет еще на протяжении нескольких десятков метров узкий и тесный коридор. Этот коридор выходит к самой системе мощных, соединенных между собой коридоров. Пещера обладает специфическим микроклиматом с высоким содержанием углекислого газа (концентрация более 1%, в отдаленных частях до 5%).

Любой способ обеспечения доступа к пещере с целью проведения экскурсий для общественности означает вмешательство в изначальный природный характер подземных пространств. Как по причине изменения рельефа в пещере, так и по причине проведения самих многочисленных групповых экскурсий. Самое незначительное влияние на природный характер доступной части пещеры оказывают так называемые развлекательно-познавательные экскурсии, которые заключаются в посещениях туристов в виде ограниченных по количеству групп спелеологическим способом. Для данного вида доступа изменения рельефа в пещере требуются только в исключительных случаях. Само использование пещеры при соблюдении установленных правил доступа оказывает на ее природный характер минимальное влияние. Дальнейшие уровни доступа публики к пещере означают вмешательство в подземные пространства от значительного до необратимого (расширение коридоров, строительство тротуаров и лестниц с перилами, установку электрооборудования, при необходимости пробивку штолен и т.д.). Наряду с этим можно было бы построить вблизи пещеры входную территорию с оснащением административным зданием. Необходимо констатировать, что комплекс по использованию пещеры будет находиться, во-первых, в приграничной зоне по соседству с Украиной, а во-вторых, на территории каменного карьера, в котором ведутся работы по добыче гипсового камня.

Если не принимать во внимание обеспечение доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ (Золушка) спелеологическим способом, который заключался бы только в расширении коридора, ведущего в главное пространство, и который оказал бы минимальное влияние на окружающую среду в пещере, обеспечение доступа широкой общественности к пещере другими способами принципиальным образом повлияет на природный характер пространств, которые станут доступными для посещения.

1) Для безопасного доступа к пещере как в ходе работ по его обеспечению, так и в ходе самого доступа публики, будет необходимо пробить в пещерную систему второй вход. Ведущая в пещеру штольня с подобранного для этого места на поверхности земли должна быть длиной более 100 м. Такое вмешательство для природной среды пещеры и ее

окружения станет необратимым. Наряду с этим может быть оказано влияние на микроклимат пещеры. Этому воздействию можно частично избежать путем установки двух герметичных дверей в штольне, благодаря которым изменения в пещерной атмосфере не обязательно должны распространиться на всю пещерную систему. Положительным процессом для обеспечения безопасного использования пещеры стало бы по всей видимости снижение концентрации углекислого газа на экскурсионном маршруте.

2) Работы по изменению рельефа на поверхности и особенно в самой пещере приведут к значительному вмешательству в ее изначальное природное состояние. Речь идет о перемещениях материала, отложений, каменной осыпи и т.д. Данное вмешательство не обязательно должно стать в полной мере необратимым в том случае, если в ходе работ по обеспечению доступа действовать осторожно, с учетом природного характера пещеры.

3) Строительство тротуаров с ограждением приведет к значительному вмешательству в изначальное состояние пещеры. Однако данные элементы обеспечения доступа в пещеру необходимы для безопасного проведения экскурсий. При планировании маршрута, проходящего по коридорам пещеры, необходимо находить такие решения, чтобы тротуары и лестницы прокладывались с учетом природного пространства пещеры, а их объем был как можно меньшим. При надлежащем способе укладки бетонных элементов по экскурсионному маршруту данное вмешательство не обязательно должно быть полностью необратимым.

4) Установка электрооборудования в пещере приведет к значительному вмешательству в ее изначальное состояние. Электрооборудование необходимо размещать с осторожностью, чтобы как можно меньше его элементов попадало в поле зрения. Вместе с этим необходимо, чтобы освещение в пещере включалось на как можно более короткое время, а способ этого освещения должен быть таким, чтобы он оказывал как можно меньшее влияние на пещерный микроклимат и возникновение флоры по причине воздействия светильников. При соблюдении этих условий данное вмешательство не обязательно должно быть полностью необратимым. Однако при долгосрочном освещении пещеры велика вероятность возникновения необратимых изменений в микроклимате пещеры.

5) Таким образом, само использование пещеры, т.е. организованное прохождение по ней групп посетителей, может стать значимым вмешательством в состояние ее доступных частей. Нерегулируемое использование пещеры может также привести к вмешательству в дальнейшие, недоступные части пещерной системы. Периодически проводимые групповые экскурсии на протяжении длительного срока использования пещеры могут привести к изменениям в микроклимате пещеры, прежде всего к повышению температуры. При регулируемом использовании, т.е. при соблюдении максимально допустимого количества посетителей в одной группе и максимально допустимого количества экскурсий в день данные изменения будут краткосрочными и обратимыми. При нерегулируемых посещениях данные изменения могут привести к постоянным и в течение длительного времени необратимым изменениям.

б) Доступ к пещере широкой общественности и само ее использование могло бы привести частично к временным и частично к необратимым последствиям для рельефа пещерного пространства, изначального дна пещеры и ее атмосферы. Наряду с этим нельзя исключить также воздействие на дальнейшие природные компоненты пещерной системы, которые до сих пор не полностью изучены. Например, биота в закрытой экосистеме, в отношении которой обсуждается возникновение специфических микроорганизмов, которые со всей очевидностью принимают участие в создании уникальных форм пещерных заполнителей.

С точки зрения охраны окружающей среды пещерной экосистемы и воздействия на нее в ходе обеспечения доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка можно констатировать и порекомендовать следующее:

а) Самым щадящим способом обеспечения доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка является спелеологический способ. Однако и в данном случае будет необходимо провести мелкие подготовительные работы в тесном и низком коридоре, ведущем в главное пространство. Необходимо также в текущем порядке следить за состоянием атмосферы в пещере. Периодичность прохождения групп экскурсантов и само их количество в группах будет необходимо регулировать как по причине охраны самой пещеры, так и с целью обеспечения безопасности посетителей. Длина экскурсионного маршрута с его развлекательно-познавательным округом должна составлять несколько сотен метров (макс. 1 км). Ни в коем случае нельзя рекомендовать проведение такого рода экскурсий в отдаленные части пещерной системы как по причине охраны атмосферы пещеры, так и обеспечения безопасного возвращения экскурсантов на земную поверхность. Посетители по маршруту с обеспеченным к нему доступом должны перемещаться только по обозначенным путям в сопровождении опытных экскурсоводов. При соблюдении указанных условий в ходе обеспечения доступа к пещере спелеологическим способом будут проведены следующие вмешательства:

- Расширение самых узких частей коридора для доступа; вмешательство малого значения, необратимое.
- Мелкие подготовительные работы, перемещение осыпи, осадочных пород, вмешательство малого значения, обратимое.
- Краткосрочное периодическое изменение микроклимата, вмешательство малого значения, обратимое.
- Утрамбовка грунта по маршруту экскурсии, вмешательство малого значения, обратимое.

б) Обеспечение доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка, для которого потребуется значимая подготовка части подземного пространства, обусловлено строительством нового входа – пробивкой штольни, ведущей с поверхности. Можно констатировать при этом как минимум в части пещерной системы произойдут искусственные и по всей видимости необратимые изменения пещерного микроклимата. Степень данного влияния можно ограничить путем установки в штольне двойных герметичных дверей. Для данного способа обеспечения доступа к пещере необходимо порекомендовать экскурсионный маршрут также в пределах лишь сотен метров. Укладку тротуаров, установку лестниц, электрооборудования и прочих элементов, необходимых для обеспечения доступа к пещере, будет необходимо обсудить со специалистами в области данной проблематики. Было бы оптимально, если бы при разработке проекта, при определении объема доступа и реализации проекта такого рода специалисты приняли участие как минимум в консультациях и в последующей разработке рекомендаций. Принципиальным приоритетом должно быть сохранение в максимальной степени дальнейших частей пещеры, которые уже не будут составной частью экскурсионного маршрута, а также как можно меньшее вмешательство в пространство, доступные посетителям. Однако на первом этапе необходимо порекомендовать глубокое изучение специфических природных явлений в подземелье пещерной системы и обозначение доступного маршрута таким образом, чтобы эти природные явления сохранились. При соблюдении указанных условий в ходе обеспечения доступа к пещере стандартным способом будут проведены следующие вмешательства:

- Пробивка нового входа (штольня) вмешательство значимое, необратимое

- Подготовка рельефа в пещере частично обратимое вмешательство малого значения,
- Прокладка тротуаров и лестниц обратимое вмешательство значимое, частично обратимое
- Установка электрооборудования частично обратимое вмешательство значимое,
- Периодическое изменение микроклимата, обратимое. вмешательство малого значения,
- Влияние на развитие биоты пока нельзя оценить

При несоблюдении условий использования пещеры, особенно при отсутствии регулировки использования и лимитов грозит риск возникновения значительных и в большинстве случаев необратимых последствий для пещерной среды.

Заключение

Обеспечение доступа к пещере им.Эмиля Раковицэ (Золушка) каким-либо из указанных способов в любом случае затронет окружающую среду, в данном случае пещерную экосистему. Важно принять во внимание обеспечение доступа к пещере и определить правила любого вмешательства таким образом, чтобы его воздействие на окружающую среду было как можно меньшим. При наличии планов обеспечения доступа к пещере стандартным образом (пробивка нового входа, прокладка тротуаров и электропроводки) рекомендуется более глубокое изучение и составление подробной документации некоторых специфических природных явлений в подземной экологической системе (пещерная биота, возникновение и образование специфических природных заполнителей, пещерный микроклимат) еще до начала реализации работ по обеспечению доступа к пещере.

АНАЛИЗ РЫНКА, ОЦЕНКА СПРОСА И МАРКЕТИНГОВАЯ СТРАТЕГИЯ

Имеющееся на рынке туристическое предложение

Имеющееся предложение можно разделить на три категории: природные достопримечательности, исторические памятники и виноделие. К числу самых значимых природных достопримечательностей относятся, в частности, долина реки Днестр, ложбины Butesti Ravine (г. Глодяны), Răut Canyon (г. Орхей), Ovaïrova Falls (с. Ципова), водопады Saharna (г. Резина), а также пещерные системы Surprizelor Cave (Криуляны) Попелюшка (пещера им.Эмиля Раковицэ (Золушка)) (Бричанский район, а со стороны Украины – г. Черновцы). Исторические памятники предлагает столица Кишинев, также с туристической точки зрения интересны церкви и монастыри в селе Сахарна, селе Ципова, историко-археологический комплекс Старый Орхей, крепость Сороки и город Бендеры. К числу известных мест археологических раскопок относятся стоянки Байраки и Старый Орхей. Молдавия известна в мире прежде всего в качестве винодельческого региона. Самыми известными винодельческими районами являются винодельческое хозяйство Крикова с его обширными винными погребями, а также винодельческое хозяйство Милештий Мичь с его самой большой коллекцией вин в мире. Предложение возможностей включает в себя только самые и самые интересные места с точки зрения туризма, при этом оно не является исчерпывающим. В него не включен, например, проблематичный регион Приднестровья, миниатюрный участок реки Дунай, а также целый ряд мелких культовых сооружений, рассеянных по всей Молдавии.

Отечественные и зарубежные туристы

Туризм в Молдавии не развит. Отечественный туризм сводится к минимуму. При средней месячной заработной плате 240 ЕВРО (2016) и ценах в сфере туризма нельзя ожидать сколько-нибудь значимого развития отечественного туризма до тех пор, пока не улучшится экономическая ситуация жителей страны. Молдавия в настоящее время расценивается как самая бедная страна Европы с высокой степенью коррупции, которой отмечены все слаборазвитые экономики. Зарубежные туристы в настоящее время ездят в Молдавию относительно мало, несмотря на то, что местные туристические агентства предлагают поездки, включая самые разнообразные развлечения. Причиной является неразвитая туристическая инфраструктура, отсутствие знаний о данной области, а также малое предложение европейских и мировых туристических агентств. Если Молдавия и присутствует в предложении туристических поездок, то как правило краткосрочных экскурсий или факультативных поездок в соседнюю Молдавию. Возможности зарубежных туристов из региона Украины, а также предложение украинских и российских туристических агентств нам неизвестно.

Покупательная способность потенциальных туристов

Доходы потребителей значительно отличаются в зависимости от региона и страны. Доходы в странах Южной и Восточной Европы увеличились и также покупательная способность их жителей возросла, несмотря на экономический кризис. Тем не менее, с экономической точки зрения эти страны в значительной степени отстают от стран Западной и Северной Европы. С точки зрения покупательной способности практически ни одна из стран не соответствует среднеевропейскому показателю.

Первое место занимает Княжество Лихтенштейн, в котором этот показатель достигает 457,9% среднего значения Европы. На втором месте – Швейцария. На противоположном полюсе фигурируют восточноевропейские страны: Молдавия с ее почти 13% по отношению к среднеевропейскому показателю и Украина (9,2%).

Список 2018 г.	Список 2017 г.	Страна:	Индекс покупательной способности
1.	1.	Лихтенштейн	457,9
2.	2.	Швейцария	283,1
3.	3.	Исландия	230,6
...
22.	23.	Эстония	66,5
23.	26.	Чешская Республика	66,4
24.	22.	Греция	66,1
25.	24.	Литва	63
26.	25.	Словакия	61,2
...
40.	40.	Белоруссия	18,7
41.	41.	Молдавия	12,9
42.	42.	Украина	9,2

Источник: GfK

Средний европеец располагает средним годовым доходом в размере 14 292 ЕВРО. Из этих данных следует, что в маркетинге нельзя надеяться на покупательную способность как молдавских, так и украинских туристов. Усилия в сфере маркетинга будут необходимо направить на страны Центральной и Западной Европы, а также России.

Конкуренция объектов

В области северного региона Молдавии отсутствуют какие-либо туристические объекты, которые бы конкурировали между собой.

Возможности маркетинга

Под маркетингом понимаются все виды деятельности, процессы, устремления и методы презентации, рекламы, продажи услуг или продукции фирмы. Также предметом маркетинга является направленность и активное влияние на предложение фирмы. Таким образом, маркетинг принципиальным образом влияет на всю систему ведения предпринимательской деятельности. Маркетинговая деятельность должна быть направлена на соответствующее распознавание как современных, так и будущих потребностей рынка, говоря точнее – конкретных групп клиентов. Маркетинг сочетает в себе все виды деятельности, которые позволяют выстроить прочные отношения с клиентом и которые влияют как на общую стратегию предприятия, так и на его положение на рынке. Необходимо сосредоточиться на предпродажной деятельности, на определении и формировании потребностей клиентов, что также влияет на стратегию фирмы в сфере выпуска продукции, на разработку новых изделий и услуг, а также на политику ценообразования.

Самой важной областью маркетинга будет необходимость сосредоточения на следующих темах:

- Предпродажная деятельность
- Рекламная деятельность
- Управление маркой
- Маркетинговые исследования
- Маркетинговая коммуникация
- Реклама
- Реклама, продажа
- Ценообразование

ФИНАНСОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ФИНАНСОВОЕ УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Исходная инвестиция

С учетом состояния пещеры, при котором данный объект практически никоим образом не затронут туризмом, необходимо ожидать относительно высоких исходных инвестиций. Данные позиции будут включать в себя, в частности, строительные работы, а также вызванные ими эксплуатационные издержки. Цены указаны на примерном уровне трансформированных экономик стран Центральной Европы, т.е. так называемого «восточного блока», и с большой долей вероятности будут соответствовать уровню цен в Молдавии.

В настоящее время неизвестна длина будущего туристического маршрута, место размещения входной штольни или шахты, равно как и предполагаемый размер административного здания. По этой причине исходные инвестиции рассматриваются вариативно.

Инвестиции в пещеру:

Пробивка и строительное оформление штольни для доступа к пещере:

1 пог. м 3100 ЕВРО
100 пог. м 310 000 ЕВРО

Оформление туристического маршрута (тротуары и ограждения) шириной 1 м:

1 пог. м 200 ЕВРО
100 пог. м 2 000 ЕВРО
500 пог. м 10 000 ЕВРО

Электрооборудование в обычном варианте исполнения (кабели, управляющие устройства, светильники, распределительные щиты):

1 пог. м 80 ЕВРО
100 пог. м 800 ЕВРО
500 пог. м 4000 ЕВРО

Расходы на обеспечение доступа к пещере с вариантами длины входной штольни и длины туристического маршрута.

Длина штольни (м)	Длина маршрута (м)	Инвестиции (ЕВРО)
100	500	324 000
100	600	326 800
100	800	332 000
100	1 000	338 000
200	500	634 000
200	600	636 800
200	800	642 000
200	1 000	648 000
150	1.500	507 000

Инвестиции в административное здание

1 м³ обустроенного пространства 315 ЕВРО
100 м³ обустроенного пространства 3150 ЕВРО

Расходы на строительство административного здания с зависимости от варианта его величины.

Тип здания	Обустроенное пространство, м ³	Инвестиции в ЕВРО
Малое здание, горизонтальная проекция 10 x 15 м	600	189 000
Здание средней величины, горизонтальная проекция 20 x 20 м	1 600	504 000
Большое здание, 20 x 20 м, 2 этажа	4 000	1 260 000

В заключение можно констатировать, что исходная инвестиция в обеспечение доступа к пещере может составлять от **513 000 ЕВРО** в ее самом скромном варианте до **1 908 000 ЕВРО** при ее максимальном размере.

Доходы в зависимости от вариантов посещаемости

Доходы в зависимости от вариантов посещаемости рассмотрены в табличной части главы «Анализ эффективности инвестиций и устойчивого развития (предварительная оценка затрат и доходов, варианты эффективности, предварительная оценка устойчивого развития)»

Предварительная оценка устойчивого развития

Внутренние предпосылки

Технические – реализация доступа к объекту пещеры должна проводиться на основании качественного проекта и на соответствующем уровне качества. После создания необходимой инфраструктуры должно быть обеспечено соответствующее техническое обслуживание и проведение инноваций технического оборудования.

Финансовые – работа пещеры должна вестись эффективно, со сбалансированным бюджетом. Для стабильного финансового состояния необходимо как минимум обеспечить такие доходы, которые позволят стабильно использовать пещеру, а в идеальном случае – получать прибыль и создавать резервы.

Право собственности – пещера в качестве национального природного достояния должна находиться в собственности государства, которое будет обладать соответствующими полномочиями в вопросах использования объекта и его охраны. Право собственности зависит от действующих правовых норм.

Партнерские организации – государственные или частные организации, являющиеся необходимой предпосылкой устойчивого развития объекта. Они участвуют в целом ряде проблем, касающихся, например, безопасности, изучения, исследований, экономических и маркетинговых вопросов.

Внешние предпосылки

Стратегия и политика правительства играют важную роль прежде всего в поддержке и развитии туризма. Речь идет прежде всего о создании и непрерывном поддержании туристической инфраструктуры, маркетинговых инициатив внутри страны и за рубежом, о направленной на поддержку туризма внешней политике, а также о поиске стратегического партнерства.

Политическая стабильность и безопасность – основные предпосылки развития туризма. Развитие демократического общества обеспечивает основные предпосылки устойчивого развития. Борьба с преступностью и коррупцией также являются гарантией развития туризма.

Социальные предпосылки – рост валового внутреннего продукта также обеспечивает предпосылку постепенного роста доходов жителей и снижение уровня бедности. Для населения после удовлетворения ими основных жизненных потребностей открывается возможность большего использования третичного сектора экономики (сферы услуг) в области удовлетворения культурных потребностей, т.е. возможность использования свободного времени для получения знаний и образования.

Окружающая среда – охрана здоровой окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов являются основной предпосылкой развития общества. Данный подход также обеспечивает охрану природных ресурсов, к числу которых также относится пещера.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ И ПЕРСОНАЛОМ

Условия работы с посетителями пещеры им. Эмиля Раковицэ / Золушка зависят от способа обеспечения к ней доступа. Обеспечение доступа к пещере развлекательно-познавательным / спелеологическим способом требует минимального бэкграунда на поверхности и участия сотрудников-экскурсоводов, хорошо знающих пещерную систему и ее специфику. Дальнейшие уровни доступа общественности требуют наличия обширной базы для эксплуатации пещеры и широкого участия как обслуживающего, так и специализированного персонала.

Осмотры пещеры им. Эмиля Раковицэ / Золушка развлекательно-познавательным / спелеологическим способом можно проводить при участии различных субъектов. Однако здесь важно участие лиц, хорошо знающих эту пещерную систему. Таким образом, осмотры может проводить сама спелеологическая группа или общественная организация (например, населенный пункт), которая могла бы принять для этой цели спелеологов к себе на работу. Количество работников и их профессиональная подготовка в данном случае зависели бы от объема и периодичности экскурсий. В любом случае для проведения каждой экскурсии по пещере всегда необходимо участие двух опытных спелеологов-экскурсоводов и как минимум одного работника на земной поверхности. Таким образом, количество экскурсоводов будет зависеть от периодичности проведения экскурсий по пещере. Организация, которая бы эксплуатировала пещеру таким образом, должна была бы принять на работу сотрудника экономического отдела, а также управляющего пещерным комплексом (который в данном случае мог бы быть также одним из экскурсоводов). При использовании пещеры развлекательно-познавательным способом необходимы как минимум 6 работников. При хорошо налаженной работе с регулярными экскурсиями по пещере здесь могли бы трудиться 8 – 10 работников. Организованные посещения пещеры развлекательно-познавательным способом можно было бы регулировать установленными лимитами количества участников экскурсии и количества экскурсий в день. Специализированный надзор, направленный на охрану самой пещеры и безопасность посетителей могли бы обеспечивать сами работники-спелеологи. Можно также рассчитывать на определенный потенциал заинтересованности в обеспечении работы

пещеры развлекательно-познавательным способом, исходящий от местных жителей данного региона.

Стандартная эксплуатация пещеры, к которой обеспечен доступ широкой публики, требует пользователя с профессиональными знаниями в сфере менеджмента и охраны окружающей среды. В случае с пещерной системой им. Эмиля Раковицэ / Золушка ее работу нельзя нацеливать только на получение прибыли за счет платы за вход. Если к пещере будет обеспечен доступ таким образом, то эксплуатант должен обеспечить максимальную защиту подземного пространства, а также безопасность работников и посетителей. Наряду с этим он должен активно сотрудничать со специализированными организациями, нацеленными на изучение, исследования и документирование пещеры и ее изменений. Оптимальным решением было бы включение отдела специалистов, нацеленного на исследования и документирование пещеры, непосредственно в структуру организации эксплуатанта.

Количество и направление деятельности работников такого рода отдела в составе персонала пещеры им. Эмиля Раковицэ / Золушка зависело бы от величины экскурсионного маршрута. В зависимости от полученных в пещере специалистами Управления пещерами Чешской Республики знаний длина экскурсионного маршрута могла бы составить 500 – 1 000 м. Главным эксплуатантом должна была бы стать государственная организация из сферы охраны окружающей среды или культуры. При наличии частного эксплуатанта требуется надзор государственного органа с точки зрения охраны пещеры и безопасности посетителей, в противном случае имеется большой риск бесконтрольного массового посещения пещеры, что вне всякого сомнения привело бы к разрушению пещерных пространств по экскурсионному маршруту и к драматичным изменениям пещерного микроклимата.

Одна из возможных моделей организации использования пещеры им. Эмиля Раковицэ / Золушка:

Длина экскурсионного маршрута	около 750 м
Продолжительность экскурсии	60 мин.
Максимальное количество посетителей в группе	40 человек
Рабочее время	9 – 16 часов*
Макс. периодичность входов	по прошествии 20 мин.*
Кол-во экскурсоводов в группе	до 20 посетителей – 1 экскурсовод 20 – 40 посетителей – 2 экскурсовода

* оценка согласно обычной практике в других европейских пещерах

Данной модели работы соответствовала бы следующая структура кадров

Минимальный вариант		Оптимальный вариант	
Управл. комплексом	1	Управл. комплексом	1
Экономический отдел	1	Экономический отдел	2
Штатные экс-воды/сезонные	6/4	Штатные экс-воды/сезонные	8/6
Техобслуживание	2	Техобслуживание	2
		Отдел специалистов	2
ИТОГО штатные/сезонные	9/4		15/6

Во время эксплуатации пещеры в течение главного сезона правилом для объектов, доступных общественности, является прибегание к услугам сезонных экскурсоводов, чаще всего из состава студентов. Можно также предполагать, что на входной территории или вблизи нее будут находиться киоски с товарами. Изделиями для продажи являются как сувениры, содержание которых связано с пещерой (открытки, брошюры, подарочные предметы с изображениями пещеры и т.п.). Также продажа местной пищевой продукции (сыры, вино, домашние изделия и т.п.). На достаточно просторной территории согласно

предварительной оценке могли бы продавать 15 – 20 продавцов. На территории возле административного здания или в его близости должно было бы находиться предприятие общественного питания, как минимум в виде киоска. Эти сопутствующие виды деятельности могут осуществляться самой администрацией пещеры, что, разумеется, требует дополнительную рабочую силу. Однако как правило эксплуатант пещеры сдает в аренду помещения для данных сопутствующих видов деятельности частным субъектам.

При обеспечении доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка для жителей близлежащих населенных пунктов открылись бы новые возможности трудоустройства. Эти возможности касались бы как должностей экскурсоводов по пещере, так и ведения сопутствующих видов деятельности. Производители местной продукции смогли бы продавать свой товар.

Заключение

Обеспечении доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка поддержит туризм в данной части Молдавии. Мы предлагаем местным жителям возможности работы и реализации. Согласно предварительной оценке количество новых рабочих мест, связанных с обслуживанием пещеры и сопутствующими видами деятельности, должно составить от 20 до 30.

Наряду с этим необходимо порекомендовать, чтобы в реализации обеспечения доступа к пещере и самой ее эксплуатации активно участвовали специалисты из состава спелеологов, проводящих в пещере долгосрочные исследования. Спелеологи могут быть как штатными работниками эксплуатанта, так и как минимум его внештатными специалистами-консультантами. Любой способ обеспечения доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ / Золушка окажет влияние на ее природный характер, поэтому первоочередная цель – свести это влияние к минимуму.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ И УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ

Предполагаемые расходы на реализацию проекта:

- 1) Подготовка проекта, т.е. расходы, связанные с самой подготовкой проекта: спелеологические исследования и составление документации, инженерно-геологическая и гидрогеологическая оценка, оценка статистики той части пещеры, к которой предлагается обеспечить доступ, а также той территории, на которой предполагается строительство наземных объектов, равно как и расходы на тендер, на проведение аналитического обзора строительных работ. Речь идет о необходимых издержках до начала инвестиционного этапа, которые будут необходимы еще до принятия решения по поводу реализации проекта или отказа от нее.
- 2) Расходы на строительную часть включают в себя издержки, связанные с подготовкой и самой реализацией строительной части проекта, т.е. пробивкой входных путей и укреплением, строительной подготовкой интерьера пещеры, оснащением поверхностями для ходьбы, лестницами и освещением, техническим оснащением (лифт), строительством административного здания, информационного центра, подъездных путей, площадок для парковки, включая все связанные с этим работы и услуги (например, осуществление авторского и технического надзора, проведение проектных и инженерных работ, рабочая и техническая документация, инженерная деятельность в ходе строительства, проведение проверок и т.п.).
- 3) Эксплуатационные расходы включают в себя затраты (инвестиционного и не инвестиционного характера) на работы всего комплекса, включая издержки на текущее и внеочередное техническое обслуживание, без учета амортизации и капитальных расходов.

Вторым параметром планирования текущих доходов от эксплуатации и эксплуатационных расходов является знание состава расходов и доходов организации аналогичного типа. В следующей части приводится анализ определения эксплуатационных доходов и расходов в процессе использования пещер аналогичного типа на основании данных Управления пещерами Чешской Республики. Для использования в целевой стране – Молдавии – ниже приводятся данные, скорректированные с учетом данной экономической ситуации и предполагаемому развитию.

Расходы на персонал

Позиция расходов на персонал распространяется на предполагаемое кадровое обеспечение эксплуатации открытой для доступа пещеры и связанные с этой эксплуатацией виды деятельности. В общей сложности расходы на персонал на этапе эксплуатации рассчитаны на основании средних издержек на обеспечение работы аналогичным образом открытой для доступа пещеры в Чешской Республике с учетом коэффициента, исчисленного на основании величины средней заработной платы в обеих странах. Планируемое оптимальное количество работников – 15 человек. При минимальном варианте – 9 работников, обеспечивающих эксплуатацию пещеры.

Материал и сырье

Для обеспечения работы пещеры важным является наличие расходного материала (санитарно-гигиенические средства, канцелярские средства, рабочие средства защиты, мелкий инвентарь и т.д.).

Энергия

Расчет эксплуатационных расходов на энергию был проведен на основании квалифицированной оценки баланса необходимой энергии (отопление, освещение, работа насосов и т.д.).

Ремонт и техобслуживание

Данная позиция расходов содержит издержки на необходимый ремонт и техобслуживание объектов.

Прочие услуги и расходы

Эксплуатационные расходы на прочие услуги и издержки включают в себя затраты на обучение, охрану труда, расходы на маркетинг и рекламу, издержки на проверку оборудования, наблюдения за микроклиматом в пещере, специализированные исследования и прочие накладные расходы.

Резюме средних эксплуатационных расходов на протяжении текущего рабочего года:

Позиция	(ЕВРО)
Расходы на персонал	48 500
Материал и сырье	10 600
Товар	5 900
Энергия	9 400
Ремонт и техобслуживание	7 300
Прочие услуги и расходы	7 000
Итого эксплуатационные расходы в ЕВРО	88 700

Структура доходов от эксплуатации на протяжении текущего рабочего года:

Структура доходов от эксплуатации на протяжении текущего рабочего года образована выручкой от входных билетов и от продажи товара:

Доходы от входных билетов

При определении уровня доходов в текущем году была использована оценка выручки от входных билетов в размере, зависящем от средней посещаемости пещер в Чешской Республики и от средней величины платы за вход. В соответствии с данным предположением годовая посещаемость могла бы достигать около 53 000 человек при оптимальном размере входной платы 5 ЕВРО. При этом годовая выручка могла бы составить 265 000 ЕВРО.

Выручка от продажи товара

Второй позицией доходов от эксплуатации является выручка от продажи товара, которая включает в себя также предполагаемый доход от продажи мелких предметов (сувениров). Размер выручки 11 000 - 12 000 ЕВРО основан на опыте продаж сувениров, при этом расходы на продажу товара составляют около 6 000 ЕВРО, они включены в эксплуатационные расходы.

Доходы от эксплуатации	(ЕВРО)
Доходы от входных билетов	265 000
Выручка от продажи товара	11 000
Итого доходы в EUR	276 000

Факторы, влияющие на структуру доходов от эксплуатации и расходов

Самую большую долю расходов составляют издержки на персонал, энергию и прочие услуги. На эти позиции расходов в течение всего хода эксплуатации могут повлиять прежде всего воздействия извне, которые нельзя предвидеть и на которые невозможно воздействовать.

В отношении доходов главным фактором влияния является посещаемость, которая с точки зрения финансовых величин представляет собой главную статью дохода. Значимым фактором в данном случае является качественный и целенаправленный маркетинг, а также качественные услуги, связанные с привлекательностью и уникальностью пещеры.

Критериальными показателями оценки проекта являются показатели, которые рассчитаны на основе данных, содержащихся в финансовом плане (обзоре денежных потоков). Для расчета показателей были использованы денежные потоки, обусловленные инвестициями за период минимального срока существования проекта 30 лет с предполагаемым 2%-м ежегодным увеличением расходов на персонал и 1%-м повышением прочих эксплуатационных расходов. Основной расчет критериев проведен при предполагаемой ежегодной посещаемости 50 000 человек и средней платой за вход в размере 5 ЕВРО. Для расчетов показателей была избрана дисконтная ставка 6%.

В таблицах приведены следующие показатели:

Стоимость на данный момент (PV - Present Value)
$$\sum_{t=1}^n \left(\frac{CF_t}{(1+R)^t} \right)$$

- сумма всех денежных потоков (cash flow), обеспечиваемых инвестициями, выраженных в их стоимости на данный момент. Выражение в стоимости на данный момент обеспечивается дисконтированием будущих потоков.

Чистая стоимость на данный момент (NPV - Net Present Value)
$$\sum_{t=0}^n \left(\frac{CF_t}{(1+R)^t} \right)$$

– суммарная величина моментальной стоимости будущих денежных потоков, обусловленных инвестициями, включая инвестиционные расходы.

Внутренняя норма доходности (IRR - Internal Rate on Return)
$$0 = \sum_{t=0}^n \left(\frac{CF_t}{(1+R)^t} \right)$$

- такой размер дисконтной ставки, при которой чистая моментальная стоимость (NPV) денежных потоков, обусловленных инвестициями, равна нулю.

Индекс рентабельности (NPV/I) – Доля чистой моментальной стоимости проекта в денежном потоке нулевого периода (в инвестиционных расходах).

Срок окупаемости (DN) – количество лет, необходимое для того, чтобы кумулированные прогнозируемые денежные потоки уравнили изначальную инвестицию.

Соотношение чистой прибыли и инвестиционных издержек – в течение первых пяти лет эксплуатации.

Отдельные критериальные показатели были рассчитаны на минимальный (513 000 ЕВРО), средний (1 000 000 ЕВРО) и максимальный (1 908 000 ЕВРО) варианты размера инвестиций при их предполагаемом сроке использования как минимум 30 лет.

Основным параметром стабильности проекта в данном случае является посещаемость. Проведен анализ чувствительности для вариантных величин посещаемости (от 10 000 до 100 000 человек) при постоянной средней величине платы за вход 5 ЕВРО и в средней степени растущих эксплуатационных издержках.

В заключение можно констатировать, что в случае реализации проекта всем вариантам в будущем присуще устойчивое развитие при условии посещаемости пещеры в объеме около 50 000 посетителей в год. Предполагаемая окупаемость инвестиции, в т.ч. при максимальном варианте, не должна превысить срок ее предполагаемого использования.

Год эксплуатации	Расходы на персонал	Материал и сырье	Товар	Энергия	Ремонт и техобслуживание	Прочие услуги и расходы	Итого эксплуатационные расходы
1-й год	49	11	6	9	7	7	89
2-й год	49	11	6	9	7	7	90
3-й год	50	11	6	10	7	7	91
4-й год	51	11	6	10	8	7	93
5-й год	52	11	6	10	8	7	94
6-й год	54	11	6	10	8	7	96
7-й год	55	11	6	10	8	7	97
8-й год	56	11	6	10	8	8	99
9-й год	57	11	6	10	8	8	100
10-й год	58	12	6	10	8	8	102
11-й год	59	12	7	10	8	8	104
12-й год	60	12	7	10	8	8	105
13-й год	62	12	7	11	8	8	107
14-й год	63	12	7	11	8	8	108
15-й год	64	12	7	11	8	8	110
16-й год	65	12	7	11	8	8	112
17-й год	67	12	7	11	9	8	114
18-й год	68	13	7	11	9	8	116
19-й год	69	13	7	11	9	8	117
20-й год	71	13	7	11	9	8	119
21-й год	72	13	7	11	9	9	121
22-й год	74	13	7	12	9	9	123
23-й год	75	13	7	12	9	9	125
24-й год	76	13	7	12	9	9	127
25-й год	78	13	7	12	9	9	129
26-й год	80	14	8	12	9	9	131
27-й год	81	14	8	12	9	9	133
28-й год	83	14	8	12	10	9	135
29-й год	84	14	8	12	10	9	138
30-й год	86	14	8	13	10	9	140
30-й год	88	14	8	13	10	9	142
							3.508

Обзор предполагаемых денежных потоков на протяжении срока существования проекта

Эксплуатационные расходы

Доходы от эксплуатации

Год эксплуатации	Плата за вход	Выручка от продажи	Итого доходы от эксплуатации (в тыс. ЕВРО)	Доходы - Расходы	Доходы - Расходы (дисконтированные 6%)
1-й год	265	12	277	188	188
2-й год	250	12	262	172	162
3-й год	250	12	262	171	152
4-й год	250	12	262	169	142
5-й год	250	12	262	168	133
6-й год	250	12	262	167	124
7-й год	250	13	263	165	116
8-й год	250	13	263	164	109
9-й год	250	13	263	162	102
10-й год	250	13	263	161	95
11-й год	250	13	263	160	89
12-й год	250	13	263	158	83
13-й год	250	13	263	156	78
14-й год	250	13	263	155	73
15-й год	250	14	264	153	68
16-й год	250	14	264	152	63
17-й год	250	14	264	150	59
18-й год	250	14	264	148	55
19-й год	250	14	264	147	51
20-й год	250	14	264	145	48
21-й год	250	14	264	143	45
22-й год	250	15	265	141	42
23-й год	250	15	265	140	39

24-й год	250	15	265	138	36
25-й год	250	15	265	136	34
26-й год	250	15	265	134	31
27-й год	250	15	265	132	29
28-й год	250	15	265	130	27
29-й год	250	16	266	128	25
30-й год	250	16	266	126	23
30-й год	250	16	266	124	22
			8 191	4 683	2 344

АНАЛИЗ РИСКОВ

SWOT-анализ, разработанный в 60 – 70-х гг. XX в., можно считать одним из основных методов анализа. Название «SWOT» образовано начальными буквами английских слов Strengths, Weaknesses, Opportunities и Threats. При SWOT-анализе мы стремились определить как внутренние сильные (Strengths) и слабые (Weaknesses) стороны проекта, так и внешние – определяемые в качестве возможностей (Opportunities) и угроз (Threats).

Обеспечение доступа к пещере и ее эксплуатация

<p style="text-align: center;">СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ (СОВРЕМЕННОСТЬ)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ наличие пещерной системы – одной из самых больших в Европе➤ постоянный уход за пещерой, ее изучение и исследования спелеологами➤ хорошая картографическая документация➤ откачивание вод каменным карьером и предотвращение затопления пещеры➤ притягательность пещеры для туристов➤ близость пограничных переходов на границе с Румынией и Украиной➤ интерес государственных органов к развитию туризма	<p style="text-align: center;">СЛАБЫЕ СТОРОНЫ (СОВРЕМЕННОСТЬ)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ затрудненный доступ к пещере➤ вход в приграничной зоне, для посещения которой требуется разрешение➤ пещера расположена на территории действующего каменного карьера➤ отсутствие туристической инфраструктуры➤ повышенное содержание CO₂➤ пещера находится на территории двух стран – Молдавии и Украины, по пещере проходит государственная граница➤ высокие изначальные инвестиции
<p style="text-align: center;">ВОЗМОЖНОСТИ (БУДУЩЕЕ)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ возможность обеспечения доступа к пещере➤ разработка концепции развития региона➤ новые рабочие места➤ развитие туризма в северном регионе➤ улучшение финансовой ситуации региона	<p style="text-align: center;">УГРОЗЫ (БУДУЩЕЕ)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ увеличение объемов добычи камня в каменном карьере и ограничение возможностей развития туризма➤ прекращение работ в каменном карьере и откачивания вод, что может привести к затоплению пещеры➤ запрет посещения туристами приграничной территории, что приведет к потере возможности входа в пещеру➤ риск возникновения проблем при открывании пещеры со стороны Украины➤ источники финансирования, права пользования, право собственности

	<p>на участки, необходимые для строительства</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ неудачная PR-стратегия ➤ риск высокой посещаемости и необходимость ее регулирования с учетом охраны пещеры
--	--

Оценка SWOT-анализа

SWOT-анализ свидетельствует об однозначной пользе от обеспечения доступа к пещере для региона как возможности развития в нем туризма. При реализации проекта можно ожидать рост количества рабочих мест в регионе с последующим развитием туристической инфраструктуры. В создании туристической инфраструктуры могут принять участие также частные лица как в виде оказания сервисных услуг непосредственно вблизи пещеры, так и в виде предложения так называемого сельского туризма. Преимуществом проекта является его доступность не только для отечественных туристов, но и для туристов из соседних стран (Румыния, Украина).

Несмотря на все это, здесь имеется целый ряд факторов риска. Доступность пещеры в настоящее время ограничена как ее географическим расположением в приграничной зоне, так и нахождением на территории действующего каменного карьера. Водный режим пещеры обусловлен постоянным откачиванием воды в каменном карьере. При прекращении откачивания по всей вероятности будет затоплена существенная часть пещеры.

В случае реализации проекта необходимо принимать во внимание относительно большие исходные инвестиции в строительство входной штольни, укладку тротуаров, электрооборудование, административное здание, подъездные коммуникации и площадку для парковки автотранспорта. Также необходимо решить проблему непрерывного откачивания воды из пространства каменного карьера на случай прекращения добычи камня. Будет необходимо обеспечить тщательный мониторинг физических величин в пещере, в частности уровня CO₂, а также обеспечить вентиляцию пространства туристического маршрута.

В любом случае необходимо следить за охраной пещеры как уникального природного феномена. К реализации проекта необходимо в максимальной степени подключить спелеологическую группу ABIS, воспользоваться знаниями ее участников данной местности, а также предоставить им возможность участия в будущей эксплуатации пещеры. Как нам уже известно на основании приобретенного опыта, для работы с пещерой требуется не только предпринимательская эрудиция, но и глубоко личное отношение к самому объекту и окружающей его территории.

90 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
100 000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Срок окупаемости инвестиции в зависимости от посещаемости и эксплуатационных расходов. **(Инвестиции в размере 1 000 000 ЕВРО)**

Средний размер платы за вход (5 ЕВРО)	Эксплуатационные расходы в текущем году (в тыс. ЕВРО) / окупаемость инвестиций по годам															
Посещаемость в течение года	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	117	119
10 000																
20 000	88	104	127	164	233	417	2.500									
30 000	16	17	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	28	30	32
40 000	9	9	9	9	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
50 000	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
60 000	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
70 000	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
80 000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
90 000	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
100 000	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Срок окупаемости инвестиции в зависимости от посещаемости и эксплуатационных расходов. **(Инвестиции в размере 1 908 000 ЕВРО)**

Средний размер платы за вход (5 ЕВРО)	Эксплуатационные расходы в текущем году (в тыс. ЕВРО) / окупаемость инвестиций по годам															
Посещаемость в течение года	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	117	119
10 000																
20 000	169	199	242	313	444	795	4.770									
30 000	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	48	50	53	57	61
40 000	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	21	21	22	22	23	24

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

Республика Молдова относится к числу самых бедных стран Европы с наименее развитой туристической инфраструктурой и туризмом в его минимальном проявлении. Однако в последние годы эта страна обнаруживает экономический рост, а также обладает предпосылками и интересом к развитию данной сферы национального хозяйства, поэтому Пещера им. Эмиля Раковицэ (Золушка) при обеспечении доступа к ней могла бы в значительной степени помочь в расширении предложения туристических маршрутов в северном регионе Молдавии.

Техническая оценка данного проекта свидетельствует о том, что обеспечение доступа к определенным частям пещерной системы им. Эмиля Раковицэ (Золушка) технически осуществимо, что позволит представить широкой общественности уникальное творение природы мирового значения. Однако для этого необходимо решить несколько принципиальных вопросов.

1. Вход в приграничную зону.
2. Сосуществование каменного карьера и пещеры.
3. Выбор части пещеры для обеспечения к ней доступа, а также выбор длины маршрута.
4. Доступ к пещере с поверхности земли через шахту или штольню.
5. Определение водного и микроклиматического режима пещеры.
6. Создание туристической инфраструктуры – административное здание, коммуникации, площадка для парковки автотранспорта.

С точки зрения охраны окружающей среды обеспечение доступа к пещере им. Эмиля Раковицэ (Золушка) каким-либо из указанных способов в любом случае окажет отрицательное влияние на экологическую систему пещеры. Важно принять во внимание обеспечение доступа к пещере и определить правила любого вмешательства таким образом, чтобы его воздействие на окружающую среду было как можно меньшим. При наличии планов обеспечения доступа к пещере стандартным образом рекомендуется более глубокое изучение и составление подробной документации некоторых специфических природных явлений в подземной экологической системе еще до начала реализации работ по обеспечению доступа к пещере. В данной области необходимо тесно сотрудничать с местной спелеологической группой ABIS, равно как и с другими специализированными организациями.

В Республике Молдова отсутствует развитая туристическая инфраструктура. С учетом роста ВВП можно ожидать также развития гражданского общества, а значит и сферы туризма. С данной точки зрения в будущем неминуемым является также обеспечение доступа к пещере. Однако для обеспечения доступа к ней потребуются относительно крупная исходная инвестиция, которая согласно предварительной оценке может составлять от **513 000 ЕВРО** в ее самом скромном варианте до **1 908 000 ЕВРО** при ее максимальном размере. С другой стороны можно ожидать окупаемости инвестиции в том случае, если посещаемость пещеры достигнет хотя бы 50 000 оплачивающих вход посетителей в течение года в условиях ведения ценовой маркетинговой политики. В этом случае будут покрыты и эксплуатационные расходы. Дальнейшим положительным фактором станет также создание новых рабочих мест в данном регионе в сфере туристических услуг (проживание, питание, сувениры, сельский туризм).

Использованные сокращения:

AA/DCFTA	Free Trade Agreement with the European Union
DN	Срок окупаемости
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development
EIB	European Investment Bank
ЕС	Европейский Союз
ЕВРО	Евро
GfK	Growth from Knowledge
ВВП	Валовой внутренний продукт
IRR	Internal Rate on Return
MD	Молдавия
MDL	Молдавский лей
NPV	Net Present Value
NPV/I	Net Present Value/Investment
PPP	Purchasing Power Parity
PV	Present Value
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
USD	Американский доллар

Источники:

Андрейчук В.: Пещера Золушка. 406 страниц Сосновец – Симферополь, 2007

Плотникова, М. (2018). Техничко-экономическое обоснование. Дипломная работа. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií. (Чешский технический университет в Праге, Институт им. Масарика)

Sieber P., (2004): Analýza nákladů a přínosů - metodická příručka (Анализ расходов и доходов – методическое пособие)

Sieber P., (2004): Studie proveditelnosti (Feasibility Study) – metodická příručka (Техничко-экономическое обоснование – методическое пособие)

Worde Longest Caves – Caves with total length of 15000+ meters, Compiled by Bob Gulden – Oct. 01, 2019

Источники информации в электронном виде

<http://www.bnm.md/en>

<http://www.mec.gov.md>

<http://www.mf.gov.md/en>

<http://www.mzv.cz/chisinau>

<http://publiccontent.sinpro.cz/PublicFiles/2019>

<http://www.statistica.md>

<http://svt.pi.gin.cz/vuhttp://svt.pi.gin.cz/vuzt/poraden/doporuc/ekonomik/abrham/metod3/me331.htmhttps://www.businessinfo.cz/cs/clanky/moldavsko-zakladni-charakteristika-teritoria-19033.html>

<https://www.dotaceeu.cz>

<https://www.gfk.com/cz/>

<https://www.mmr.cz>

<https://statistica.gov.md/?lang=en>

Дальнейшие источники информации:

Местные исследования и рекогносцировка местности и пещер, проведенные 18 – 23 сентября 2019 г.