

УДК 69.003 (075.8)

Агаев Артур Владимирович,
магистрант 2 курса, группа ЭУМ-201101
кафедра экономики и управления строительством и рынком недвижимости,
Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина»
г. Екатеринбург, Российская Федерация

Степанова Наталья Романовна,
кандидат технических наук, доцент,
кафедра экономики и управления строительством и рынком недвижимости,
Институт экономики и управления,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина»
г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРАКТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАЙНИНГА

Аннотация:

Данное исследование рассматривает актуальность использования майнинговых отелей для размещения системного оборудования в России. Для этого были использованы авторские наработки и исследования, после чего разработана методика выбора лучшего оборудования для майнинга исходя из заданных параметров потребителя. К примеру, это могут быть цена, мощность, качество, имеющиеся ресурсы. Было обнаружено, что майнинг в России имеет большую популярность, однако сохраняет свою актуальность только при определенных условиях.

Ключевые слова:

Bitcoin, майнинг, криптовалюта, майнинг-отель, оборудование для майнинга.

Введение

Майнинг-отели в девелопменте появились сравнительно не так давно. В 2009 г. состоялся первый выпуск монет под названием «Bitcoin», что стало первым шагом к развитию множества криптовалютных систем [1]. Отличие данных систем заключается в том, что они используют криптографические методы с целью защиты платежной системы от угроз. Однако вся информация о транзакциях между субъектами системы размещается в открытом доступе. Для поддержания работоспособности криптовалютной системы требуются большие вычислительные мощности. И если раньше с ними справлялись обычные домашние компьютеры, то с ростом их сложности, увеличивалась потребность в специализированном оборудовании, размещенном в отдельных помещениях.

Первое специализированное оборудование для майнинга стали выпускать в двух китайских компаниях ASICminer и Avalon в 2012 г. [2]. Сейчас в мире существует несколько компаний, производящих специальное оборудование для майнинга:

1. Bitmain (Antminer);
2. Canaan (Avalon);
3. MicroBT (Whatsminer);
4. Innosilicon (Innosilicon);
5. Ebang (Ebit miner).

В 2017–2019 гг. распределение доле рынка для майнинга показано на рисунке 1.

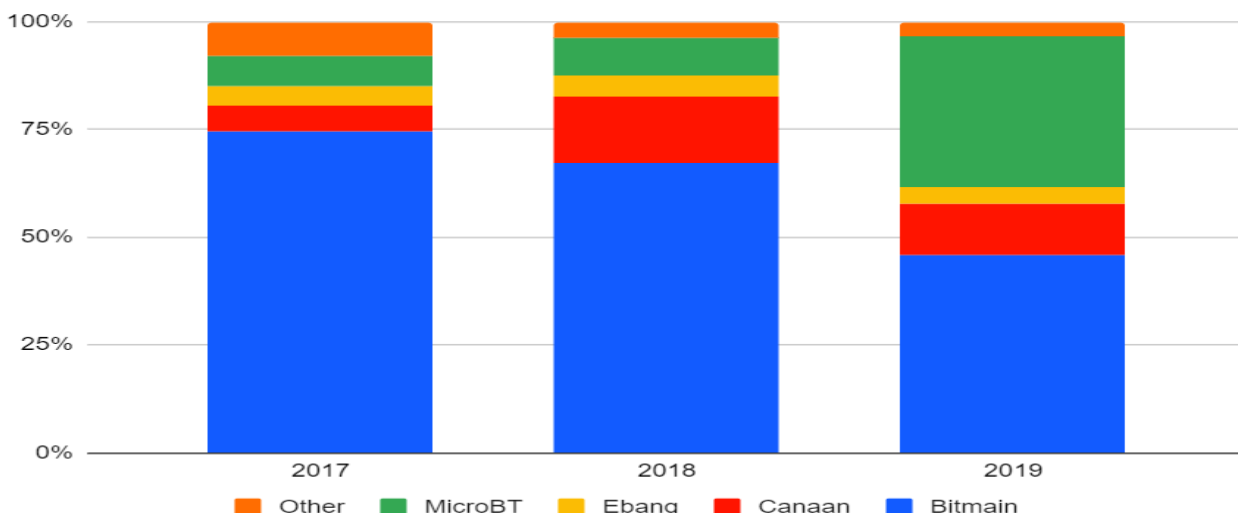


Рисунок 1 – Доли производителей оборудования для майнинга в 2017–2019 гг., % [3]

Курс биткоина все время изменяется, однако, почти всегда майнинг был выгоден как для крупных компаний, так и для частных лиц. Именно поэтому рынок производства майнеров неуклонно растет с 2012 г.

Описание проблемы

Митинговое оборудование, помимо своей эффективности в добыче криптовалюты, имеет ряд недостатков, которые не позволяют использовать его в домашних условиях.

Один майнер в среднем требует около 1,5–3 квт электроэнергии в час, что достаточно много, если сравнивать с объемом электроэнергии, которое обычно предоставляется на одну квартиру. Поэтому без дополнительных мер больше 3–4 майнеров расположить дома не получится.

Помимо генерации электричества майнеры испускают достаточно много шума, поскольку, в ходе работы, чипы разогреваются до 80 градусов Цельсия. Их приходится охлаждать и для этого в майнеры встраиваются вентиляторы, которые разгоняются до 8 тысяч оборотов в секунду. К тому же вентиляторы имеют свойство изнашиваться и дисбалансироваться, что приводит к вибрациям и, соответственно, к дополнительным неудобствам.

Как было упомянуто выше, майнеры достаточно сильно нагреваются и выдувают горячий воздух наружу. Если помещение, в котором находится майнер, не имеет качественной вентиляции или системы кондиционирования воздуха, то майнер довольно быстро перегреется и выйдет из строя, поскольку способен работать только при температуре от 0 до 40 градусов Цельсия.

Именно эти перечисленные обстоятельства вынуждают размещать майнинговое оборудование в специализированных помещениях. Для этих целей обычно обустраивают гаражи, киоски, морские контейнеры, ангары, склады и пр. Но поскольку далеко не у всех желающих есть возможность обустроить свое собственное помещение, на рынке появились майнинг-отели.

Исследование и его результаты

Для проверки актуальности майнинг-отелей в России в 2022 г. был проведен эксперимент с созданием своего майнинг-отеля. Перед описанием хода эксперимента и обсуждением его результатов стоит принять во внимание то обстоятельство, что плата за

земельный участок и покупку помещения не были учтены. Указанные условия сильно разнятся в зависимости от региона и расположения недвижимости.

Чтобы проверить актуальность майнеров в 2022 г., нужно прежде всего определить модель оборудования, которое подойдет в конкретной ситуации. Для этого была составлена таблица, которая исходя из заданных в нее параметров и условий будет определять наилучший майнер для покупки.

Для создания такой таблицы потребовалось найти около 40 разных моделей майнеров, узнать их стоимость и характеристики, затем посчитать эффективность каждого из них. С помощью нескольких несложных формул в Excel и пяти основных параметров, которые должен ввести сам пользователь, таблица определяет лучший выбор для приобретения. Пользователь должен ввести следующие параметры:

- 1) Курс BTC/RUB;
- 2) Коэффициент конвертации мощности оборудования к количеству получаемой криптовалюты в сутки;
- 3) Стоимость 1 кВт;
- 4) Ограничение по мощности майнинговой фермы;
- 5) Средства, которые готов вложить пользователь.

Показатели для ввода пользователем приведены в таблице 1 и выделены желтым цветом.

Таблица 1 – Данные для ввода пользователем

Параметры	Величина
Курс BTC/RUB	3 232 076,00 руб.
Цена 1 кВт	0,00 руб.
Коэффициент конвертации мощности в сатоши (x Th/s = y Сатоши в сутки)	444
Курс BTC/Сатоши	0,00000001
Ограничение по мощности фермы	16 кВт/час.
Имеющиеся средства	1 200 000,00 руб.

Здесь сатоши – это 0,00000001 часть от одного Bitcoin-а.

Th/s – это обозначение мощности оборудования. Оно выражается в количестве вычислений хэш-функций в 1 секунду.

Помимо вышеуказанных параметров стоит обновлять информацию о цене, поскольку она сильно зависит от колебаний курсов валюта, также о технических характеристиках оборудования.

После введения пользователем требуемых параметров, таблица рассчитывает следующие показатели:

- Количество зарабатываемых биткоинов, выраженных в сатоши;
- Доход в день без учета электроэнергии;
- Доход в месяц без учета электроэнергии;
- Доход в год без учета электроэнергии;
- Затраты на электроэнергию;
- Эффективность выраженная в руб/квт;
- Чистая прибыль с 1-го майнера;
- Окупаемость 1-го майнера в месяцах;
- Количество майнеров, которые можно установить с учетом мощностных ограничений;
- Количество майнеров, которые можно установить с учетом мощностных ограничений и имеющихся средств;

– Прибыль со всех майнеров в день/месяц/год и зеленым цветом выделен наилучший выбор исходя из заданных параметров.

Курс BTC/RUB был взят на 17.04.2022 и составил 3 232 076 руб. за 1 Bitcoin [4]. Ограничения по мощности фермы определяются пропускной способностью проводов, которыми электрифицировано предполагаемое помещение. В нашем конкретном случае были взяты:

- медный кабель с сечением 10 кв. мм;
- напряжение – 220 В (выбирается соответственно данным таблицы «Выбор сечения кабеля» на рисунке 2;
- максимально допустимая мощность – 16.5 кВт/час. [5].

Выбор сечения кабеля							
Сечение кабеля проложенного открыто		Однофазное включения 220В		Трёхфазное включения 3x220В/380		Сечение кабеля проложенного в трубе	
AL	CU	Длительно допустимый ток А при нагреве кабеля до 60 С	кВт	Длительно допустимый ток А при нагреве кабеля до 60 С	кВт	CU	AL
	0,5	10	2,2				
	0,75	13	2,8				
	1	15	3,3	12	8	1,5	2,5
2,5	1,5	20	4,4	18	12	2,5	4
4	2,5	30	6,6	27	18	4	6
6	4	40	8,8	35	23	6	10
10	6	50	11	45	30	10	16
16	10	75	16,5	65	43	16	25
25	16	100	22	85	56	25	35
35	25	125		105	69	35	50
50	35	150		125	83	50	70
70	50	180		150	100	70	95

Рисунок 2 – Определение напряжения согласно данным таблицы «Выбор сечения кабеля»

Также условно закладываем 1 200 000 руб. для инвестирования в оборудование и стоимость одного кВт, равную нулю, чтобы оценить прибыльность без затрат на электроэнергию.

Пример расчета приведен в таблице 2, согласно которой лучшим выбором в данном случае является Antminer T17e с мощностью в 53Th/s с потреблением электроэнергии 2,92 кВт/час. и стоимостью 210 тыс. руб. При данном курсе и условиях, что майнер окупится за 9,2 месяца и будет приносить по 761 руб. в день.

Исходя из заложенных данных, нам предлагается купить 5 майнеров, которые будут приносить по 3 806р в день или 114 тыс. руб. в месяц. Если сравнивать выбранный майнер с другими, то он действительно больше остальных принесет доход. Сравнение моделей майнеров можно посмотреть на рисунке 3.

Для выяснения условий прибыльности создания майнинг отеля, используя данную таблицу 2, а также применяя условие, что средний срок службы майнингового оборудования при режиме работы 24 часа 7 дней в неделю составляет 3 года, можно утверждать:

- 1) Если цена за 1 кВт будет больше 9 руб., то майнинг-отель будет не актуален;
- 2) Если цена за 1 кВт будет больше 5 руб., а мощность отеля будет меньше 20 кВт/час., то майнинг-отель также будет не актуален;

3) Если цена за 1 кВт будет равняться 3 руб., мощность майнинг-отеля не будет иметь ограничений, а курс BTC/RUB упадет до отметки 1 700 000, то майнинг-отель станет не актуален.

Таблица 2 – Таблица расчетов экономической эффективности майнеров

Наименование	Цена (руб)	Мощность (Тh/s)	Потребление	Сатоши в день	Доход в день/мес/год	Затраты	Эффективность	Чистая прибыль в день	Окупаемость	Ограничения	Кол-во штук	Прибыль в день/мес/год
Antminer S9	34 000,00 P	13,5	1,3	6000	193,92 P 5 817,74 P 69 812,84 P	0,00 P	6,22 P	193,92 P	5,8	12	12	2 327,09 P 69 812,84 P 837,7
Antminer S9i	35 000,00 P	14	1,32	6222	201,11 P 6 033,21 P 72 398,50 P	0,00 P	6,35 P	201,11 P	5,8	12	12	2 413,28 P 72 398,50 P 868,7
Antminer S9j	36 000,00 P	14,5	1,35	6444	208,29 P 6 248,68 P 74 984,16 P	0,00 P	6,43 P	208,29 P	5,8	11	11	2 291,18 P 68 735,48 P 824,4
Antminer T17e	210 000,00 P	53	2,92	23556	761,33 P 22 840,00 P 274 080,04 P	0,00 P	10,86 P	761,33 P	9,2	5	5	3 806,67 P 114 200,02 P 1 370,7
Antminer S19j pro 100 Th/s	995 000,00 P	100	3,25	44444	1 436,48 P 43 094,35 P 517 132,16 P	0,00 P	18,42 P	1 436,48 P	23,1	4	4	1 436,48 P 43 094,35 P 517,7
Antminer S19j pro 104 Th/s	1 025 000,00 P	104	3,25	46222	1 493,94 P 44 818,12 P 537 817,45 P	0,00 P	19,15 P	1 493,94 P	22,9	4	4	1 493,94 P 44 818,12 P 537,7
AvalonMiner 841	26 500,00 P	13,5	1,29	6000	193,92 P 5 817,74 P 69 812,84 P	0,00 P	6,26 P	193,92 P	4,6	12	12	2 327,09 P 69 812,84 P 837,7
AvalonMiner 910	36 000,00 P	19,5	1,7	8667	280,11 P 8 403,40 P 100 840,77 P	0,00 P	6,87 P	280,11 P	4,3	9	9	2 521,02 P 75 630,58 P 907,7
AvalonMiner 1066	220 000,00 P	50	3,25	22222	718,24 P 21 547,17 P 258 566,08 P	0,00 P	9,21 P	718,24 P	10,2	4	4	2 872,96 P 86 188,69 P 1 034,2
AvalonMiner 1126	490 000,00 P	68	3,42	30222	976,81 P 29 304,16 P 351 649,87 P	0,00 P	11,90 P	976,81 P	16,7	4	2	1 953,61 P 58 608,31 P 703,7
AvalonMiner 1246	730 000,00 P	85	3,42	37778	1 221,01 P 36 630,19 P 439 562,34 P	0,00 P	14,88 P	1 221,01 P	19,9	4	1	1 221,01 P 36 630,19 P 439,7
Innosilicon T2T 25 Th/s	81 000,00 P	25	2,05	11111	359,12 P 10 773,59 P 129 283,04 P	0,00 P	7,30 P	359,12 P	7,5	7	7	2 513,84 P 75 415,11 P 904,7
Innosilicon T2T 26 Th/s	86 000,00 P	26	2,1	11556	373,48 P 11 204,53 P 134 454,36 P	0,00 P	7,41 P	373,48 P	7,7	7	7	2 614,39 P 78 431,71 P 941,7
Innosilicon T2Th 30 Th/s	110 000,00 P	30	2,2	13333	430,94 P 12 928,30 P 155 139,65 P	0,00 P	8,16 P	430,94 P	8,5	7	7	3 016,60 P 90 498,13 P 1 085,7
Innosilicon T2Th 37 Th/s	119 000,00 P	37	2,9	16444	531,50 P 15 944,91 P 191 338,90 P	0,00 P	7,64 P	531,50 P	7,5	5	5	2 657,48 P 79 724,54 P 956,4
Innosilicon T2Tz	120 000,00 P	30	2,2	13333	430,94 P 12 928,30 P 155 139,65 P	0,00 P	8,16 P	430,94 P	9,3	7	7	3 016,60 P 90 498,13 P 1 085,7
Innosilicon T3+	295 000,00 P	57	3,3	25333	818,79 P 24 563,78 P 294 765,33 P	0,00 P	10,34 P	818,79 P	12,0	4	4	3 275,17 P 98 255,11 P 1 179,7
Whatsminer m21s 50 Th/s	255 000,00 P	50	3,36	22222	718,24 P 21 547,17 P 258 566,08 P	0,00 P	8,91 P	718,24 P	11,8	4	4	2 872,96 P 86 188,69 P 1 034,2
Whatsminer m21s 52 Th/s	265 000,00 P	52	3,1	23111	746,97 P 22 409,06 P 268 908,72 P	0,00 P	10,04 P	746,97 P	11,8	5	4	2 987,87 P 89 636,24 P 1 075,7
Whatsminer m21s 54 Th/s	275 000,00 P	54	3,3	24000	775,70 P 23 270,95 P 279 251,37 P	0,00 P	9,79 P	775,70 P	11,8	4	4	3 102,79 P 93 083,79 P 1 117,7
Whatsminer m21s 56 Th/s	285 000,00 P	56	3,36	24889	804,43 P 24 132,83 P 289 594,01 P	0,00 P	9,98 P	804,43 P	11,8	4	4	3 217,71 P 96 531,34 P 1 158,7
Whatsminer m21s 58 Th/s	295 000,00 P	58	3,3	25778	833,16 P 24 994,72 P 299 936,65 P	0,00 P	10,52 P	833,16 P	11,8	4	4	3 332,63 P 99 978,88 P 1 199,7
Whatsminer m21s 60 Th/s	305 000,00 P	60	3,2	26667	861,89 P 25 856,61 P 310 279,30 P	0,00 P	11,22 P	861,89 P	11,8	5	3	2 585,66 P 77 569,82 P 930,7
Whatsminer m20s 62 Th/s	370 000,00 P	62	3,36	27556	890,62 P 26 718,49 P 320 621,94 P	0,00 P	11,04 P	890,62 P	13,8	4	3	2 671,85 P 80 155,48 P 961,7
Whatsminer m20s 65 Th/s	380 000,00 P	65	3,36	28889	933,71 P 28 011,33 P 336 135,90 P	0,00 P	11,58 P	933,71 P	13,6	4	3	2 801,13 P 84 033,98 P 1 008,7
Whatsminer m20s 68 Th/s	390 000,00 P	68	3,36	30222	976,81 P 29 304,16 P 351 649,87 P	0,00 P	12,11 P	976,81 P	13,3	4	3	2 930,42 P 87 912,47 P 1 054,7
Whatsminer m20s 70 Th/s	400 000,00 P	70	3,36	31111	1 005,53 P 30 166,04 P 361 992,51 P	0,00 P	12,47 P	1 005,53 P	13,3	4	3	3 016,60 P 90 498,13 P 1 085,7
Whatsminer m20s 72 Th/s	410 000,00 P	72	3,312	32000	1 034,26 P 31 027,93 P 372 335,16 P	0,00 P	13,01 P	1 034,26 P	13,2	4	2	2 068,53 P 62 055,86 P 744,7
Whatsminer m32 52 Th/s	270 000,00 P	52	3,124	23111	746,97 P 22 409,06 P 268 908,72 P	0,00 P	9,96 P	746,97 P	12,0	5	4	2 987,87 P 89 636,24 P 1 075,7
Whatsminer m32 60 Th/s	380 000,00 P	60	3,24	26667	861,89 P 25 856,61 P 310 279,30 P	0,00 P	11,08 P	861,89 P	14,7	4	3	2 585,66 P 77 569,82 P 930,7
Whatsminer m32 68 Th/s	420 000,00 P	68	3,4	30222	976,81 P 29 304,16 P 351 649,87 P	0,00 P	11,97 P	976,81 P	14,3	4	2	1 953,61 P 58 608,31 P 703,7
Whatsminer m32 70 Th/s	430 000,00 P	70	3,4	31111	1 005,53 P 30 166,04 P 361 992,51 P	0,00 P	12,32 P	1 005,53 P	14,3	4	2	2 017,07 P 60 332,09 P 723,7
Whatsminer m32 72 Th/s	450 000,00 P	72	3,4	32000	1 034,26 P 31 027,93 P 372 335,16 P	0,00 P	12,67 P	1 034,26 P	14,5	4	2	2 068,53 P 62 055,86 P 744,7
Whatsminer m31s 76Th/s	368 444,00 P	76	3,344	33778	1 091,72 P 32 751,70 P 393 020,44 P	0,00 P	13,60 P	1 091,72 P	11,2	4	3	3 275,17 P 98 255,11 P 1 179,7
Whatsminer m31s 80Th/s	515 000,00 P	80	3,36	35556	1 149,18 P 34 475,48 P 413 705,73 P	0,00 P	14,25 P	1 149,18 P	14,9	4	2	2 298,37 P 68 950,95 P 827,7
Whatsminer m31s 82Th/s	585 000,00 P	82	3,444	36444	1 177,91 P 35 337,36 P 424 048,37 P	0,00 P	14,25 P	1 177,91 P	16,6	4	2	2 355,82 P 70 674,73 P 848,7
Whatsminer m30s 88 Th/s	710 000,00 P	88	3,268	39111	1 264,10 P 37 923,03 P 455 078,30 P	0,00 P	16,12 P	1 264,10 P	18,7	4	1	1 264,10 P 37 923,03 P 455,7
Whatsminer m30s 90 Th/s	730 000,00 P	90	3,6	40000	1 292,83 P 38 784,91 P 465 418,94 P	0,00 P	14,96 P	1 292,83 P	18,8	4	1	1 292,83 P 38 784,91 P 465,7
Whatsminer m30s 100 Th/s	870 000,00 P	100	3,4	44444	1 436,48 P 43 094,35 P 517 132,16 P	0,00 P	17,60 P	1 436,48 P	20,2	4	1	1 436,48 P 43 094,35 P 517,7
Aladdin T1 32 Th/s	60 000,00 P	32	2,8	14222	459,67 P 13 790,19 P 165 482,29 P	0,00 P	6,84 P	459,67 P	4,4	5	5	2 298,37 P 68 950,95 P 827,7

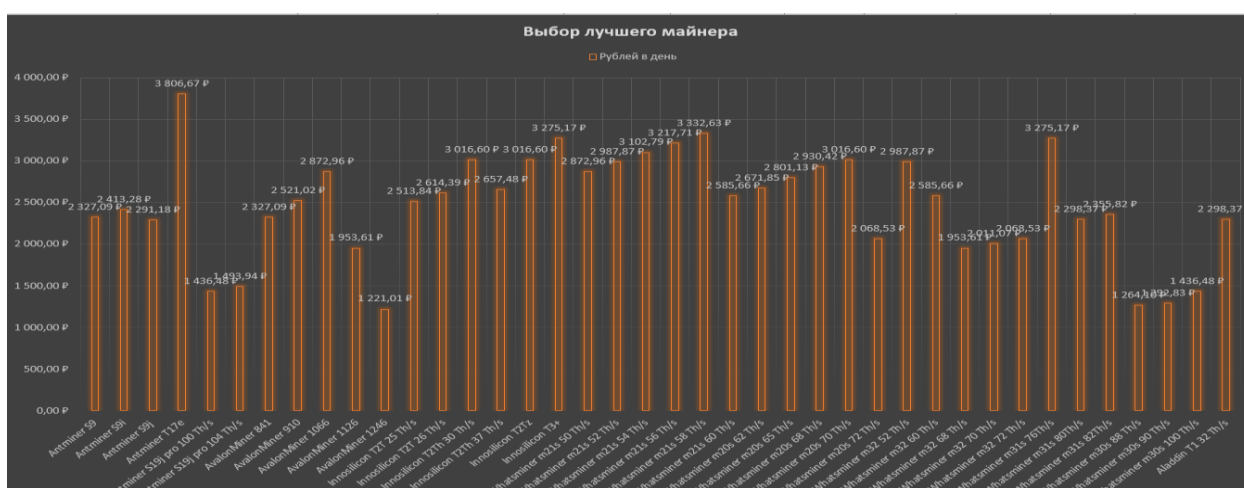


Рисунок 3 – Сравнение прибыльности майнеров в зависимости от выбранного вида

Используя данный метод подсчета, можно точно узнать при каких условиях майнинг-отель будет привлекать пользователей и приносить прибыль.

Обсуждение и выводы

Исследование показывает, что майнинг-отели актуальны в России, но только при определенных граничных условиях. Используя метод подсчета, предложенный в этой

статье, можно определить какое оборудование выгодно закупать и какие условия требуются для сохранения рентабельности майнинг-отеля.

Безусловно есть еще много сопутствующих факторов микро- и макроуровней, которые желательно учитывать. К примеру, политическая устойчивость, актуальность законодательства, стоимость недвижимости, своевременное обслуживание и др. И все указанное заслуживает дальнейшего исследования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биткойн. Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биткойн> (дата обращения: 18.04.2022).
2. История майнинга и эволюция устройств добычи биткойна [Электронный ресурс]. URL: <https://bits.media/istoriya-mayninga-chast-i-evolyutsiya-ustroystv-dobychi-bitcoin/> (дата обращения: 18.04.2022).
3. Производители асик-майнеров и лидеры рынка 2017–2019 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://cryptoage.com/ru/2086-производители-асик-майнеров-и-лидеры-рынка-в-2017-2019-годах.html> (дата обращения: 18.04.2022).
4. Курс биткойна к рублю по информации Яндексса [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/news/quotes/60003> (дата обращения: 18.04.22).
5. Таблица мощности электропроводящих кабелей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.calc.ru/Tablitsa-Moshchnosti-Kabelya.html> (дата обращения: 18.04.2022).

Agaev Artur V.,

2nd year Master's student, EUM-201101 group,
Department of Economics and Management of Construction and Real Estate Market,
School of Economics and Management of the Institute of Economics and
Management,
Ural Federal University
named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation

Stepanova Natalia R.,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Department of Economics and Management of Construction and Real Estate Market,
School of Economics and Management of the Institute of Economics and
Management,
Ural Federal University
named after the First President of Russia B.N.Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation

A PRACTICAL METHOD FOR DETERMINING SPECIALIZED MINING EQUIPMENT

Abstract:

This study examines the relevance of the use of mining hotels for the placement of system equipment in Russia. To do this, the author's developments and research were used, after which a methodology was developed for choosing the best mining equipment based on the specified parameters of the consumer. For example, it can be price, capacity, quality, available resources. It was found that mining in Russia is very popular, but it remains relevant only under certain conditions.

Keywords:

Bitcoin, mining, cryptocurrencies, mining hotel, mining equipment.