

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
РАСШИРЕННОМУ ПРИМЕНЕНИЮ
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В
РЕГИОНЕ ОЛИМПИЙСКИХ ИГР.

2012 г.

1. Общие положения.

1.1 Настоящие Рекомендации являются результатом исследований по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) при работе по проекту ПРООН/ГЭФ «Учёт экологических факторов при подготовке и проведении Олимпиады Сочи 2014: Стратегия и план действий для формирования «зелёного наследия».

В основе Рекомендаций анализ климатологических данных региона проведение Олимпийских игр, опыта разработки, сооружения и эксплуатации энергоустановок с использованием ВИЭ.

1.2. При использовании данных рекомендаций следует применять следующие нормативные материалы:

- ВСН 52 – 86 «Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования»;

- Рекомендации по проектированию установок солнечного горячего водоснабжения для жилых и общественных зданий (к ВСН 52 - 86);

- ВСН 56-87 «Геотермальное теплохладоснабжение жилых и общественных зданий и сооружений. Нормы проектирования»;

- Рекомендации по техно – экономическому обоснованию применению нетрадиционных солнечных и солнечно – теплонасосных систем теплохладоснабжения на гражданских и промышленных объектах, ЦНИЭПИО, Москва.

1.3. На основании обобщения опыта практического использования ВИЭ в России и на территории Краснодарского края установлено, что при существующих тарифах и стоимости энергоносителей экономически целесообразно применение солнечной и геотермальной энергии на теплоснабжение.

Глава 2.

Оценка потенциала солнечной радиации Краснодарского края.

1. Для предварительной оценки потенциала солнечной радиации Краснодарского края на рисунке 2.1. представлено районирование с выделением пяти зон, а в таблице 2.1 приведены климатические характеристики каждой зоны.

Годовая суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность в среднем составляет $1200 - 1400 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$.

Потенциальные ресурсы солнечной радиации всей территории Краснодарского края за год составляет $110 \times 10^{12} \text{ кВт} \cdot \text{ч}$.

Продолжительность солнечного сияния за год равна $2000 - 2300 \text{ ч}$, что составляет $40 - 50 \%$ от возможного.

Средняя дневная продолжительность солнечного сияния с июля по август составляет $9 - 11 \text{ ч}$. за исключением горных районов.

2. Суточный ход почасовых значений суммарной солнечной радиации при средних условиях облачности для городов Краснодара и Сочи представлен в таблице 2.2.

3. Изолинии суммарной солнечной радиации на горизонтальной поверхности территории Краснодарского края за год приведены на рисунке 2.2.

4. Изолинии суммарной солнечной радиации за год на поверхности, расположенной под углом, равным широте местности территории Краснодарского края представлены на рисунке 2.3

5. Для расчётов технико – экономической окупаемости гелиоустановок в таблице 2.3 представлены значения суммарной солнечной радиации на

поверхности, расположенной под углом, равным широте местности всех муниципальных образований Краснодарского края.

6. Для проектирования солнечных систем теплоснабжения в таблице 2.4 приведены значения суммарной солнечной радиации, а в таблице 2.5 значения прямой рассеянной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность всех административных центров муниципальных образований Краснодарского края.

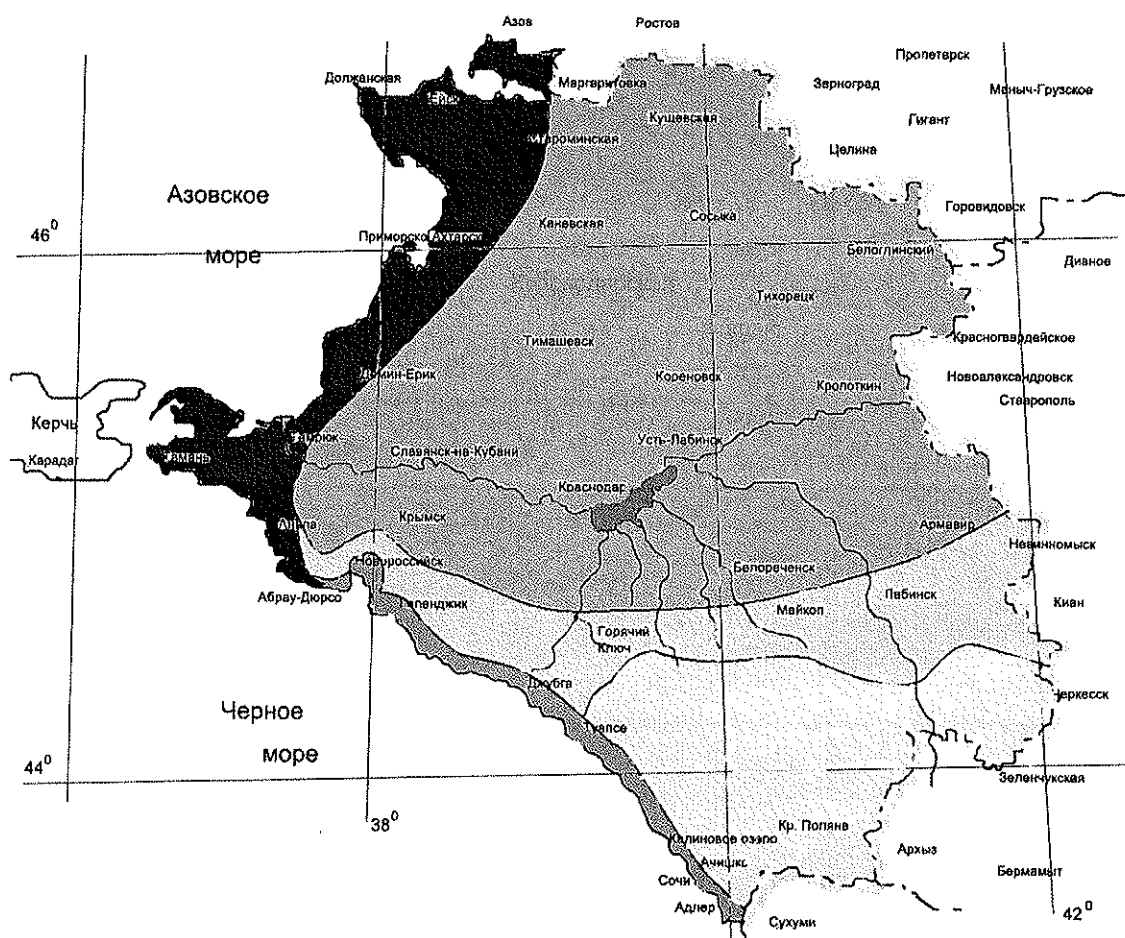


Рисунок 2.1 – Районирование территории Краснодарского края по ресурсам солнечной радиации.

Таблица 2.1.

Климатические характеристики комплексного гелиоэнергетического районирования территории Краснодарского края.

Климатические характеристики	Зона				
	1	2	3	4	5
Суммарная радиация на горизонтальную поверхность за год, кВт · ч/м ²	1400	1392	1307	1262	1205
Суммарная радиация за летний период, кВт · ч/м ²	782	761	739	696	667
Продолжительность солнечного сияния за год, ч	2307	2171	2206	2146	1867
Длительность солнечного сияния за летний период, ч	1232	1098	1177	1099	933
Отношение наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния за год к возможной, %	66	60	64	61	51
Повторяемость состояния неба за год: ясного (0 – 2 балла по общей облачности)	36	35	34	33	32
пасмурного (8 – 10 баллов по нижней облачности)	32	32	33	30	37
Количество ясных дней за год: по общей облачности	78	72	69	66	60
пасмурной – по нижней облачности	55	55	55	48	72
Средняя скорость ветра за год, м/с	5,6	3,9	3,8	2,5	1,7
Средняя температура за год, °С	10,6	12,8	10,0	10,3	8,5
Выработка полезной энергии с 1м ² гелиоприемника ($\alpha = \phi^0$) электрической, кВт · ч	1431	1324	1332	1302	1253
тепловой, кВт · ч	960	960	878	816	728

Таблица 2.2.

Суточный ход почасовых значений суммарной солнечной радиации
при средних условиях облачности, кВт · ч/м².

Время суток, ч	Месяц			
	апрель	июль	апрель	июль
	Краснодар		Сочи	
4 – 5		0,1		0,03
5 – 6	0,01	0,08	0,02	0,07
6 – 7	0,08	0,19	0,09	0,18
7 – 8	0,19	0,36	0,18	0,31
8 – 9	0,32	0,49	0,28	0,45
9 – 10	0,42	0,61	0,41	0,63
10 – 11	0,49	0,68	0,50	0,75
11 – 12	0,53	0,70	0,56	0,80
12 – 13	0,53	0,70	0,56	0,80
13 – 14	0,48	0,64	0,51	0,76
14 – 15	0,41	0,55	0,44	0,67
15 – 16	0,31	0,44	0,35	0,53
16 – 17	0,19	0,31	0,23	0,37
17 – 18	0,08	0,17	0,11	0,23
18 -19	0,01	0,08	0,02	0,08
19 - 20		0,01		0,01

Таблица 2.3

Суммарная солнечная радиация, поступающая на поверхность, наклонённую под углом, равным широте места, кВт·ч/м² (потенциальные ресурсы)

№	Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Ейск	54	71	125	143	175	172	186	182	159	129	66	41	1503
2	Должанка	54	71	124	145	177	173	187	183	160	130	67	43	1514
3	Кущевская	55	71	118	140	172	165	187	176	157	120	58	38	1457
4	Староминская	55	72	121	141	172	167	181	178	155	121	58	40	1461
5	Камышеватская	55	72	124	143	177	174	178	183	160	129	68	44	1507
6	Сосыка	54	73	113	138	169	167	175	173	154	116	58	38	1398
7	Белоглинская	59	77	112	137	169	165	176	172	154	114	56	39	1430
8	Каневская	54	72	116	139	169	169	180	176	152	118	59	38	1442
9	Приморско-Ахтарск	55	72	120	142	172	174	188	185	163	133	69	45	1518
10	Тихорецк	57	74	114	135	166	164	174	170	153	114	55	39	1415
11	Тимашевская	54	72	111	133	162	160	176	163	152	118	57	36	1394
12	Демин-Ерик	55	72	113	140	165	170	182	170	159	118	57	38	1439
13	Кореновск	54	72	110	132	160	158	173	160	149	117	58	36	1379
14	Кропоткин	58	74	114	134	166	163	172	164	152	115	57	39	1408
15	Темрюк	58	71	115	143	166	176	190	186	164	132	71	47	1519
16	Славянк-на-Кубани	55	72	111	133	162	162	176	169	153	116	58	38	1405
17	Усть-Лабинск	56	74	114	130	159	156	168	160	149	117	56	36	1375
18	Тамань	58	71	119	143	171	175	191	186	169	131	70	48	1532
19	Краснодар	58	72	111	128	158	154	164	160	147	114	56	38	1360
20	Майкоп	60	74	111	126	159	159	164	157	147	117	55	39	1368
21	Армавир	64	81	117	131	165	165	171	161	150	119	56	41	1421
22	Крымск	58	72	112	135	161	166	173	175	157	118	59	37	1423
23	Анапа	63	74	122	148	169	180	185	184	171	132	73	50	1551
24	Мархотский	52	59	96	120	149	174	174	177	159	126	72	48	1406

	перевал													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
25	Белореченск	60	74	110	125	159	158	166	159	148	118	56	38	1371
26	Новороссийск	65	74	117	137	169	173	181	180	166	134	74	51	1521
27	Абрау-Дюрсо	63	72	119	137	169	173	181	180	165	133	74	50	1516
28	Лабинск	60	76	114	126	159	163	165	157	147	117	57	39	1380
29	Горячий Ключ	56	73	109	127	156	151	160	157	149	117	58	39	1352
30	Геленджик	61	75	116	141	164	172	184	180	163	136	76	52	1520
31	Отрадная	64	82	118	125	161	162	165	159	145	113	54	46	1394
32	Джубга	61	78	116	136	164	178	185	178	164	134	73	52	1519
33	Туапсе	63	78	115	137	165	176	184	177	164	136	76	53	1524
34	Бурное	53	72	109	119	159	159	163	153	137	114	56	43	1337
35	Гузерицль	53	72	106	116	155	155	161	153	136	114	56	40	1317
36	Ачишко	53	72	105	112	145	153	150	148	131	107	53	38	1267
37	Красная поляна	53	72	105	110	143	155	158	148	133	108	54	38	1277
38	Калиновое озеро	60	75	108	114	139	164	162	152	148	120	58	45	1345
39	Сочи	63	79	116	135	158	176	184	180	164	138	80	57	1530
40	Адлер	65	79	115	134	158	171	183	179	161	136	80	57	1518

Таблица 2.4

Суммарная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность, кВт·ч/м²

№	Районы, города	Месяцы												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Зона														
1.	Пункт представитель- г.Краснодар	36	52	91	121	167	182	186	160	119	78	37	22	1251
2.	г. Апшеронск	38	52	91	118	168	183	189	159	121	81	37	24	1261
3.	г. Белореченск	38	52	91	118	168	183	189	159	121	81	37	24	1261
4.	Выселковский район	34	52	90	125	169	186	197	160	121	79	38	23	1274
5.	г. Горячий ключ	35	52	90	119	164	175	182	157	121	80	39	25	1239
6.	Динской район	36	52	91	121	167	182	186	160	119	78	37	24	1253
7.	Кореновский район	34	51	90	125	169	186	197	160	121	79	38	23	1274
8.	Курганинский район	38	54	94	119	168	189	188	157	120	80	38	25	1270
9.	Лабинский район	38	54	94	119	168	189	188	157	120	80	38	25	1270
10	Мостовской район	38	54	94	119	168	189	188	157	120	80	38	25	1270

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Северский район	36	52	91	121	167	182	186	160	119	78	37	24	1253
12	Усть-Лабинский район	35	52	93	122	167	183	191	160	121	80	37	23	1264
13	г. Майкоп (Адыгея)	38	53	92	118	168	185	187	157	120	80	37	25	1260
14	Гиалинский район Адыгеи	38	52	92	118	168	183	189	159	121	81	37	24	1262
15	Копехабльский район	38	54	94	119	168	189	188	157	120	80	38	25	1270
16	Красногвардейский район	35	52	93	122	167	183	191	160	121	80	37	23	1264
17	Майкопский район	38	53	92	118	168	185	187	157	120	80	37	25	1260
18	Теучежский район	36	52	91	121	167	182	186	160	119	78	37	24	1253
19	Шовгеновский район	35	52	92	122	167	183	191	160	121	80	37	23	1265
II. Зона														
1	Пункт представитель г.Геленджик	39	53	96	133	172	200	209	180	133	93	50	33	1391
2	Анапский район	40	53	101	139	178	210	210	184	139	90	48	32	1424

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	Абинский район	37	52	92	127	169	193	197	175	128	81	39	23	1313
4	г. Армавир	41	58	96	124	174	192	194	161	122	81	37	26	1306
5	Белоглинский район	37	55	91	129	178	194	200	172	125	78	37	24	1320
6	Брюховецкий район	34	51	91	125	170	188	200	162	123	80	38	23	1285
7	Гулькевичский район	36	53	94	127	175	192	195	164	124	79	38	23	1300
8	Ейский район	33	50	100	135	185	203	208	185	129	88	44	27	1387
9	Кавказский район	36	53	94	127	175	192	195	164	124	79	38	23	1300
10	Калининский район	34	51	92	132	174	200	207	170	129	80	38	23	1330
11	Каневской район	34	51	95	132	178	199	205	179	124	80	39	23	1339
12	Красноармейский район	31	51	91	126	171	191	200	169	124	80	38	24	1296
13	г. Кропоткин	36	53	94	127	175	192	195	164	124	79	38	23	1300
14	Крыловской район	34	51	92	130	178	196	199	172	125	79	39	24	1319
15	Крымский район	37	52	92	127	169	193	197	175	128	81	39	23	1313
16	Куцёвский районI	234	50	95	131	181	194	213	176	126	81	38	24	1343

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Ленинградский район	34	51	92	130	178	196	199	172	125	79	39	24	1319
18	Новокубанский район	41	58	96	124	174	192	194	161	122	81	37	26	1306
19	Новопокровский район	37	55	91	129	178	194	200	172	125	78	37	24	1320
20	г. Новоросийск	41	53	97	129	178	201	206	180	135	92	49	33	1394
21	Мархотский перевал	33	42	79	113	157	197	198	177	130	86	50	30	1292
22	Оградненский район	41	59	98	118	169	189	188	159	118	78	36	29	1282
23	Павловский район	34	51	92	130	178	196	199	172	125	79	39	24	1319
24	Приморско-Ахтарский район	34	51	98	134	181	204	213	185	132	91	46	28	1397
25	Славянский район	31	51	91	126	171	191	200	169	124	78	38	24	1294
26	Староминский район	34	51	98	132	181	196	206	178	125	81	38	25	1345
27	г. Сочи	42	59	96	127	166	205	206	180	135	96	53	36	1401
28	Тбилисский район	36	53	94	127	175	192	195	164	124	79	38	24	1301

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	Темрюкский район	37	51	94	135	175	207	216	186	133	90	47	30	1401
30	Тимашевский район	34	51	91	125	170	188	200	162	123	78	38	23	1283
31	Тихорецкий район	36	53	92	127	174	194	198	170	124	78	37	25	1307
32	Туапсинский район	40	55	96	129	173	205	209	177	133	94	51	34	1396
33	Успенский район	41	58	96	124	174	192	194	161	122	81	37	26	1306
34	Щербиновский район	33	50	101	135	185	203	208	182	129	88	44	27	1407

Таблица 2.5.
Прямая/рассеянная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность, кВт·ч/м²

№	Районы, города	Месяцы												Год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I. Зона														
1	Пункт представитель- г.Краснодар	14	20	42	60	89	102	109	95	71	41	16	6	665
2	Апшеронск	15	20	43	58	90	103	111	95	72	43	16	7	673
3	Белореченск	15	20	43	58	90	103	111	95	72	43	16	7	673
4	Выселковский	13	18	42	62	90	105	115	97	72	42	16	9	682
5	Горячий ключ	13	20	42	59	87	98	107	93	72	43	17	7	658
6	Динской	14	20	43	58	89	102	109	95	71	41	16	7	665
		22	32	48	63	78	80	77	65	48	37	21	17	588

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	Кореновский	<u>13</u> 21	<u>19</u> 32	<u>42</u> 48	<u>62</u> 63	<u>90</u> 79	<u>105</u> 82	<u>115</u> 82	<u>95</u> 65	<u>72</u> 49	<u>42</u> 37	<u>16</u> 22	<u>6</u> 17	<u>677</u> 597
8	Курганинский	<u>15</u> 23	<u>20</u> 34	<u>44</u> 50	<u>59</u> 60	<u>90</u> 78	<u>106</u> 83	<u>110</u> 78	<u>93</u> 64	<u>71</u> 49	<u>43</u> 37	<u>16</u> 22	<u>7</u> 18	<u>674</u> 596
9	Лабинский	<u>15</u> 23	<u>20</u> 34	<u>44</u> 50	<u>59</u> 60	<u>90</u> 78	<u>106</u> 83	<u>110</u> 78	<u>93</u> 64	<u>71</u> 49	<u>43</u> 37	<u>16</u> 22	<u>7</u> 18	<u>674</u> 596
10	Мостовской	<u>15</u> 23	<u>20</u> 34	<u>44</u> 50	<u>59</u> 60	<u>90</u> 78	<u>106</u> 83	<u>110</u> 78	<u>93</u> 64	<u>71</u> 49	<u>43</u> 37	<u>16</u> 22	<u>7</u> 18	<u>674</u> 596
11	Северский	<u>14</u> 22	<u>20</u> 32	<u>43</u> 48	<u>60</u> 61	<u>89</u> 78	<u>102</u> 80	<u>109</u> 77	<u>95</u> 65	<u>71</u> 48	<u>41</u> 37	<u>16</u> 21	<u>7</u> 17	<u>667</u> 586
12	Усть-Лабинский	<u>13</u> 22	<u>20</u> 32	<u>42</u> 48	<u>60</u> 62	<u>80</u> 78	<u>103</u> 80	<u>112</u> 82	<u>95</u> 65	<u>72</u> 49	<u>42</u> 38	<u>16</u> 21	<u>6</u> 17	<u>670</u> 594
13	Майкоп (Адыгея)	<u>15</u> 23	<u>20</u> 33	<u>43</u> 49	<u>58</u> 60	<u>90</u> 78	<u>104</u> 81	<u>110</u> 77	<u>93</u> 64	<u>71</u> 49	<u>43</u> 37	<u>16</u> 21	<u>7</u> 18	<u>670</u> 590
14	Гиалинский	<u>15</u> 23	<u>20</u> 32	<u>43</u> 49	<u>58</u> 60	<u>90</u> 78	<u>103</u> 80	<u>111</u> 78	<u>95</u> 64	<u>72</u> 49	<u>43</u> 38	<u>16</u> 21	<u>7</u> 17	<u>673</u> 589
15	Кошехабльский	<u>15</u> 23	<u>20</u> 34	<u>44</u> 50	<u>59</u> 60	<u>90</u> 78	<u>91</u> 98	<u>110</u> 78	<u>93</u> 64	<u>71</u> 49	<u>43</u> 37	<u>15</u> 23	<u>7</u> 18	<u>658</u> 612

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	Красногвардейский	<u>13</u>	<u>20</u>	<u>44</u>	<u>60</u>	<u>89</u>	<u>103</u>	<u>112</u>	<u>95</u>	<u>72</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>6</u>	<u>673</u>
		22	32	49	62	78	80	79	65	49	37	21	17	591
17	Майкопский	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>43</u>	<u>58</u>	<u>90</u>	<u>104</u>	<u>110</u>	<u>93</u>	<u>71</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>670</u>
		23	33	49	60	78	81	77	64	49	37	21	18	590
18	Теучежский	<u>14</u>	<u>20</u>	<u>43</u>	<u>60</u>	<u>89</u>	<u>102</u>	<u>109</u>	<u>95</u>	<u>71</u>	<u>41</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>667</u>
		22	32	48	61	78	80	77	65	48	37	21	17	586
19	Шовгеновский	<u>13</u>	<u>20</u>	<u>44</u>	<u>60</u>	<u>89</u>	<u>103</u>	<u>112</u>	<u>95</u>	<u>72</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>6</u>	<u>673</u>
		22	32	49	62	78	80	79	65	49	37	21	17	591

II. Зона

1.	Пункт представитель- г.Геленджик	<u>16</u>	<u>27</u>	<u>45</u>	<u>57</u>	<u>89</u>	<u>111</u>	<u>119</u>	<u>108</u>	<u>79</u>	<u>51</u>	<u>22</u>	<u>13</u>	<u>737</u>
		23	26	51	76	83	89	90	72	54	42	28	20	654
2.	Анапский	<u>16</u>	<u>27</u>	<u>48</u>	<u>60</u>	<u>92</u>	<u>116</u>	<u>120</u>	<u>110</u>	<u>83</u>	<u>50</u>	<u>21</u>	<u>13</u>	<u>756</u>
		24	26	53	79	86	94	90	74	56	40	27	19	668
3.	Абинский	<u>15</u>	<u>26</u>	<u>43</u>	<u>55</u>	<u>88</u>	<u>107</u>	<u>112</u>	<u>105</u>	<u>76</u>	<u>45</u>	<u>18</u>	<u>9</u>	<u>699</u>
		22	26	49	72	81	86	85	70	52	36	21	14	614
4.	Армавир	<u>16</u>	<u>22</u>	<u>45</u>	<u>61</u>	<u>92</u>	<u>108</u>	<u>144</u>	<u>96</u>	<u>73</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>11</u>	<u>697</u>
		25	36	51	63	81	84	80	66	49	38	21	15	609
5.	Белоглинский	<u>15</u>	<u>21</u>	<u>42</u>	<u>64</u>	<u>92</u>	<u>109</u>	<u>117</u>	<u>102</u>	<u>75</u>	<u>41</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>701</u>
		22	34	49	65	86	85	83	70	50	37	21	17	619

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.	Брюховецкий	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>43</u>	<u>62</u>	<u>90</u>	<u>106</u>	<u>117</u>	<u>97</u>	<u>73</u>	<u>42</u>	<u>16</u>	<u>9</u>	<u>687</u>
		20	32	48	63	80	82	83	66	50	38	22	14	598
7.	Гулькевичский	<u>14</u>	<u>20</u>	<u>44</u>	<u>63</u>	<u>93</u>	<u>108</u>	<u>110</u>	<u>97</u>	<u>74</u>	<u>42</u>	<u>16</u>	<u>6</u>	<u>687</u>
		22	33	50	64	82	84	85	67	50	37	22	17	613
8.	Бйский	<u>13</u>	<u>25</u>	<u>48</u>	<u>58</u>	<u>96</u>	<u>113</u>	<u>124</u>	<u>109</u>	<u>78</u>	<u>49</u>	<u>20</u>	<u>11</u>	<u>744</u>
		20	26	53	77	89	90	84	73	52	39	24	16	643
9	Калининский	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>43</u>	<u>65</u>	<u>93</u>	<u>112</u>	<u>121</u>	<u>101</u>	<u>77</u>	<u>42</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>709</u>
		21	32	49	67	81	88	86	69	52	38	22	16	621
10	Каневской	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>44</u>	<u>66</u>	<u>95</u>	<u>112</u>	<u>120</u>	<u>104</u>	<u>74</u>	<u>43</u>	<u>17</u>	<u>7</u>	<u>714</u>
		21	32	51	67	83	87	85	72	50	38	22	17	625
11	Красноармейский	<u>12</u>	<u>19</u>	<u>42</u>	<u>62</u>	<u>91</u>	<u>107</u>	<u>117</u>	<u>100</u>	<u>74</u>	<u>42</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>689</u>
		19	32	49	64	80	84	83	69	50	38	22	17	607
12	Крыловской	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>43</u>	<u>64</u>	<u>95</u>	<u>110</u>	<u>116</u>	<u>102</u>	<u>74</u>	<u>42</u>	<u>17</u>	<u>7</u>	<u>702</u>
		21	32	49	66	83	86	83	70	51	37	22	17	617
13	Крымский	<u>14</u>	<u>20</u>	<u>43</u>	<u>63</u>	<u>90</u>	<u>108</u>	<u>115</u>	<u>104</u>	<u>76</u>	<u>43</u>	<u>17</u>	<u>6</u>	<u>699</u>
		23	32	49	64	79	85	82	71	52	38	22	17	614
14	Кущёвский	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>44</u>	<u>65</u>	<u>96</u>	<u>109</u>	<u>125</u>	<u>105</u>	<u>75</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>717</u>
		21	31	51	66	85	85	88	71	51	38	22	17	626

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
15	Ленинградский	<u>13</u> 21	<u>19</u> 32	<u>43</u> 49	<u>64</u> 66	<u>95</u> 83	<u>110</u> 86	<u>116</u> 83	<u>102</u> 70	<u>74</u> 51	<u>42</u> 37	<u>17</u> 22	<u>7</u> 17	<u>702</u> 617
16	Новокубанский	<u>16</u> 25	<u>22</u> 36	<u>45</u> 51	<u>61</u> 63	<u>92</u> 81	<u>108</u> 84	<u>114</u> 80	<u>96</u> 66	<u>73</u> 49	<u>43</u> 38	<u>16</u> 21	<u>11</u> 15	<u>697</u> 609
17	Новопокровский	<u>15</u> 22	<u>21</u> 34	<u>42</u> 49	<u>64</u> 65	<u>92</u> 86	<u>109</u> 85	<u>117</u> 83	<u>102</u> 70	<u>75</u> 50	<u>41</u> 37	<u>16</u> 21	<u>7</u> 17	<u>701</u> 619
18	Новоросийск	<u>16</u> 25	<u>27</u> 26	<u>46</u> 51	<u>56</u> 73	<u>92</u> 86	<u>114</u> 87	<u>117</u> 89	<u>108</u> 72	<u>80</u> 55	<u>51</u> 41	<u>22</u> 27	<u>13</u> 20	<u>742</u> 652
19	Мархотский перевал	<u>13</u> 20	<u>16</u> 26	<u>37</u> 42	<u>57</u> 57	<u>83</u> 74	<u>110</u> 86	<u>116</u> 82	<u>105</u> 72	<u>77</u> 53	<u>46</u> 40	<u>22</u> 28	<u>8</u> 22	<u>690</u> 602
20	Отраденский	<u>16</u> 25	<u>22</u> 37	<u>46</u> 52	<u>58</u> 60	<u>88</u> 81	<u>105</u> 84	<u>110</u> 78	<u>95</u> 78	<u>70</u> 48	<u>43</u> 35	<u>16</u> 20	<u>8</u> 21	<u>677</u> 605
21	Павловский	<u>13</u> 21	<u>19</u> 32	<u>43</u> 49	<u>64</u> 66	<u>95</u> 83	<u>110</u> 86	<u>116</u> 83	<u>102</u> 70	<u>74</u> 51	<u>42</u> 37	<u>17</u> 22	<u>7</u> 17	<u>702</u> 617
22	Приморско-Ахтарский	<u>14</u> 20	<u>26</u> 25	<u>46</u> 52	<u>58</u> 76	<u>94</u> 87	<u>113</u> 91	<u>121</u> 92	<u>111</u> 74	<u>78</u> 54	<u>50</u> 41	<u>21</u> 25	<u>11</u> 17	<u>743</u> 654
23	Славянский	<u>12</u> 19	<u>19</u> 32	<u>43</u> 48	<u>62</u> 64	<u>91</u> 80	<u>107</u> 84	<u>117</u> 83	<u>100</u> 69	<u>74</u> 50	<u>42</u> 37	<u>16</u> 21	<u>7</u> 17	<u>690</u> 604

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
24	Староминской	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>46</u>	<u>66</u>	<u>96</u>	<u>110</u>	<u>121</u>	<u>106</u>	<u>74</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>717</u>
25	Сочи	<u>19</u>	<u>27</u>	<u>47</u>	<u>66</u>	<u>94</u>	<u>125</u>	<u>136</u>	¹²⁰ <u>60</u>	<u>88</u>	<u>59</u>	<u>28</u>	<u>16</u>	<u>825</u>
26	Тбилисский	<u>14</u>	<u>20</u>	<u>44</u>	<u>62</u>	<u>93</u>	<u>108</u>	<u>114</u>	⁹⁷ <u>67</u>	<u>74</u>	<u>42</u>	<u>17</u>	<u>7</u>	<u>692</u>
27	Темрюкский	<u>15</u>	<u>26</u>	<u>44</u>	<u>58</u>	<u>91</u>	<u>115</u>	<u>123</u>	<u>111</u>	<u>79</u>	<u>50</u>	<u>21</u>	<u>12</u>	<u>745</u>
28	Тимашевский	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>42</u>	<u>62</u>	<u>90</u>	<u>106</u>	<u>117</u>	<u>96</u>	<u>72</u>	<u>42</u>	<u>16</u>	<u>6</u>	<u>681</u>
29	Тихорецкий	<u>14</u>	<u>20</u>	<u>43</u>	<u>62</u>	<u>93</u>	<u>109</u>	<u>116</u>	<u>101</u>	<u>74</u>	<u>41</u>	<u>16</u>	<u>7</u>	<u>696</u>
30	Туапсинский	<u>16</u>	<u>28</u>	<u>45</u>	<u>56</u>	<u>90</u>	<u>114</u>	<u>119</u>	<u>106</u>	<u>79</u>	<u>52</u>	<u>23</u>	<u>14</u>	<u>742</u>
31	Успенский	<u>16</u>	<u>22</u>	<u>45</u>	<u>61</u>	<u>92</u>	<u>108</u>	<u>114</u>	<u>96</u>	<u>73</u>	<u>43</u>	<u>16</u>	<u>11</u>	<u>697</u>
32	Щербиновский	<u>13</u>	<u>19</u>	<u>47</u>	<u>67</u>	<u>98</u>	<u>114</u>	<u>122</u>	<u>108</u>	<u>77</u>	<u>46</u>	<u>19</u>	<u>7</u>	<u>737</u>
		<u>20</u>	<u>31</u>	<u>54</u>	<u>68</u>	<u>87</u>	<u>89</u>	<u>86</u>	<u>74</u>	<u>52</u>	<u>41</u>	<u>25</u>	<u>19</u>	<u>646</u>

Глава 3.

Методика оценки экономической окупаемости сооружения солнечных систем теплоснабжения.

При отсутствии в настоящее время в России государственной поддержки сооружения энергоустановок с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в том числе солнечной энергии, экономическая целесообразность сооружения гелиоустановок по существу определяется двумя основными факторами: капитальными затратами на их строительство и стоимостью замещаемой тепловой энергии. С определенным упрощением эта зависимость может быть определена по формуле:

$$T = \frac{k_p (1 + k_o)}{\Sigma S_p \cdot \eta_r \cdot k_s \cdot C_T \cdot k_u},$$

где T – срок экономической окупаемости (лет); k_p – удельная стоимость гелиоустановки, руб./м²; k_o – коэффициент эксплуатационных затрат гелиоустановки; ΣS_p – суммарная интенсивность солнечной радиации, кВт·ч/м²·год; η_r – коэффициент полезного действия гелиоустановки; k_s – коэффициент использования гелиоустановкой солнечной радиации; C_T – стоимость замещаемой тепловой энергии (тариф), руб./кВт·ч; k_u – прогнозный коэффициент роста тарифа.

Предварительная укрупненная стоимость гелиоустановки может быть определена на основании её структуры. На рисунке 3.1 представлена структура сметной стоимости гелиоустановок из опыта строительства в Краснодарском крае. На рисунке 3.2 представлена аналогичная структура для германских гелиоустановок. Как следует из приведенных структур основными, определяющими являются затраты на приобретение солнечных коллекторов. Они в среднем в России составляют 50 %. Из анализа рынка плоских солнечных коллекторов установлено, что их стоимость определяется многими факторами, основными из которых являются конструктивные решения абсорберов (медь, алюминий, специальное селективное покрытие), прозрачной изоляции (солнечное или обычное стекло, поликарбонат),

корпусов (корыто или рамные). Существенным фактором является гарантийный срок (у германских производителей – до 5 лет) при сроке службы 20 лет. Удельная стоимость апробированных в России СК составляет от 5000 до 15000 руб./м². Применение вакуумных СК в российских условиях носит единичный характер. Опыт их использования в Германии не выявил существенных преимуществ по производительности в течении отопительного периода при существенно больших удельных стоимостях 15000-25000 руб./м². Следует учитывать, что мировыми лидерами по производству вакуумных СК являются китайские производители и сложно добиться исполнения ими гарантийных обязательств.

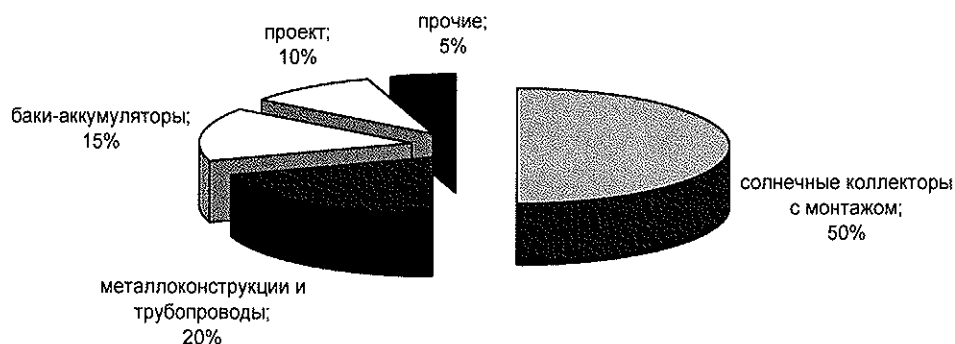


Рисунок 3.1 - Структура затрат при сооружении гелиоустановок в России

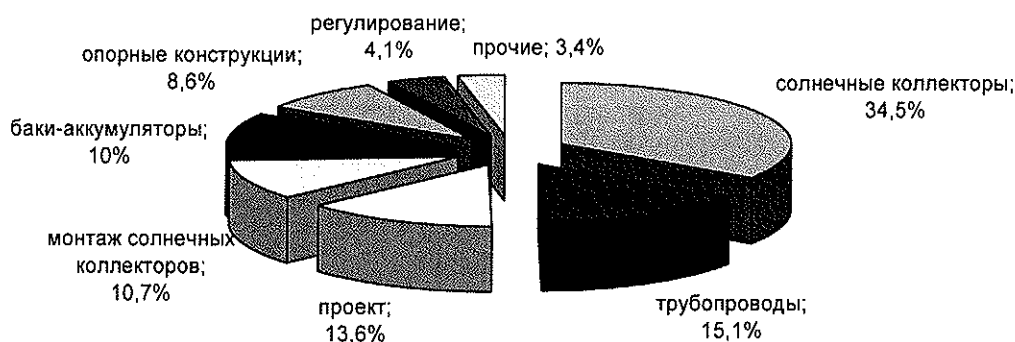


Рисунок 3.2 - Структура затрат при сооружении гелиоустановок в Германии.

Эксплуатационные затраты современных гелиоустановок, по годовому опыту эксплуатации самой большой в России автоматизированной круглогодичной трехконтурной гелиоустановки в г. Усть-Лабинске Краснодарского края площадью 600 м², составляют около 1 % сметной

стоимости и определяются в основном затратами электроэнергии на привод насосов.

Суммарная интенсивность солнечной радиации за период работы гелиоустановки может быть определена по данным главы 2. Опыт работы автоматизированных гелиоустановок с датчиками солнечной радиации показал, что при расчете солнечной радиации следует вводить поправочный понижающий коэффициент от 10 до 20 % в зависимости от региона. Данный коэффициент в основном учитывает утренние и вечерние периоды, когда интенсивность солнечной радиации мала или недостаточна для экономически целесообразной работы гелиоустановки.

К.П.Д. гелиоустановки определяется эффективностью СК, которая приводится в паспортах коллекторов по материалам стендовых испытаний по стандартным условиям. К.П.Д. современных плоских СК составляет от 70 до 80 %, вакуумных СК – до 87 %.

При оценке К.П.Д. гелиоустановок следует иметь в виду, что эффективность СК в реальных условиях ниже, чем в стандартных. Гелиоустановки включают в свой состав и другое оборудование (теплообменники, баки-аккумуляторы), что в результате дополнительно снижает К.П.Д. Опыт эксплуатации гелиоустановок показал, что их реальный К.П.Д. составляет 50-60 %.

Стоимость замещаемой гелиоустановкой тепловой энергии (тариф) индивидуальна для каждого случая применения гелиоустановки. Она в большинстве своем для населения утверждается региональной энергетической комиссией (РЭК) и существенно различается в зависимости от вида энергии: максимальные значения для электрической энергии, минимальные для природного газа. При расчете сроков окупаемости следует учитывать ежегодный рост тарифов. Так, в 2012 г. в Краснодарском крае предельное значение повышения тарифов составило 15 %. Прогнозирование роста тарифов в России на срок более двух лет нереально, а при сроках окупаемости гелиоустановок более 5 лет – нецелесообразно.

С учетом изложенного, формулу для определения срока окупаемости можно записать в следующем виде:

$$T = \frac{k_r}{S'_p \cdot \eta_r \cdot C_r},$$

где S'_p - интенсивность солнечной радиации в плоскости СК за расчетный период работы гелиоустановки (сезонный, круглогодичный) с учетом среднесуточного использования солнечной радиации гелиоустановкой.

На рисунке 3.3 представлен график для определения срока окупаемости гелиоустановок. Для гелиоустановки горячего водоснабжения в Краснодарском крае при круглогодичной эксплуатации и суммарной солнечной радиации в плоскости солнечных коллекторов 1000 кВтч/м^2 и К.П.Д. гелиоустановки 50 % при стоимости замещаемой тепловой энергии 2 руб./кВтч (газовая котельная) для гелиоустановки с удельной сметной стоимостью 10000 руб./м^2 , расчетный срок окупаемости составит 10 лет. Замещение гелиоустановкой тепловой энергии при стоимости 4 руб./кВтч (электрическая энергия) при прочих условиях первого примера определяет срок окупаемости 7,5 лет.

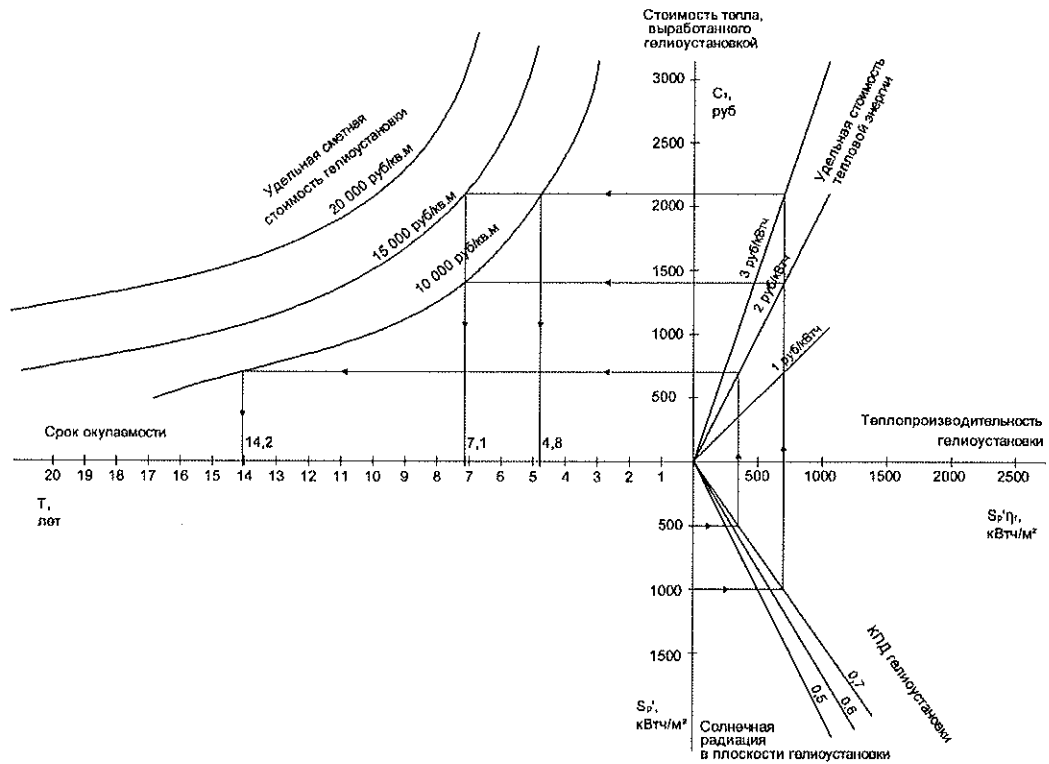


Рисунок 3.3 – График определения срока окупаемости гелиоустановок

С учётом изложенного предложенный на рисунке 3.3 график позволяет на предварительном стадии оценить приемлемые сроки окупаемости при различных вариантах оборудования его эффективности и схем гелиоустановок для конкретных значений стоимости замещаемой тепловой энергии.

Глава 4.

Геотермальные ресурсы Краснодарского края.

На рисунке 4.1. представлены изотермы на глубине 2000м на территории Краснодарского края, а на рисунке 4.2. – основные перспективные районы геотермальных вод.

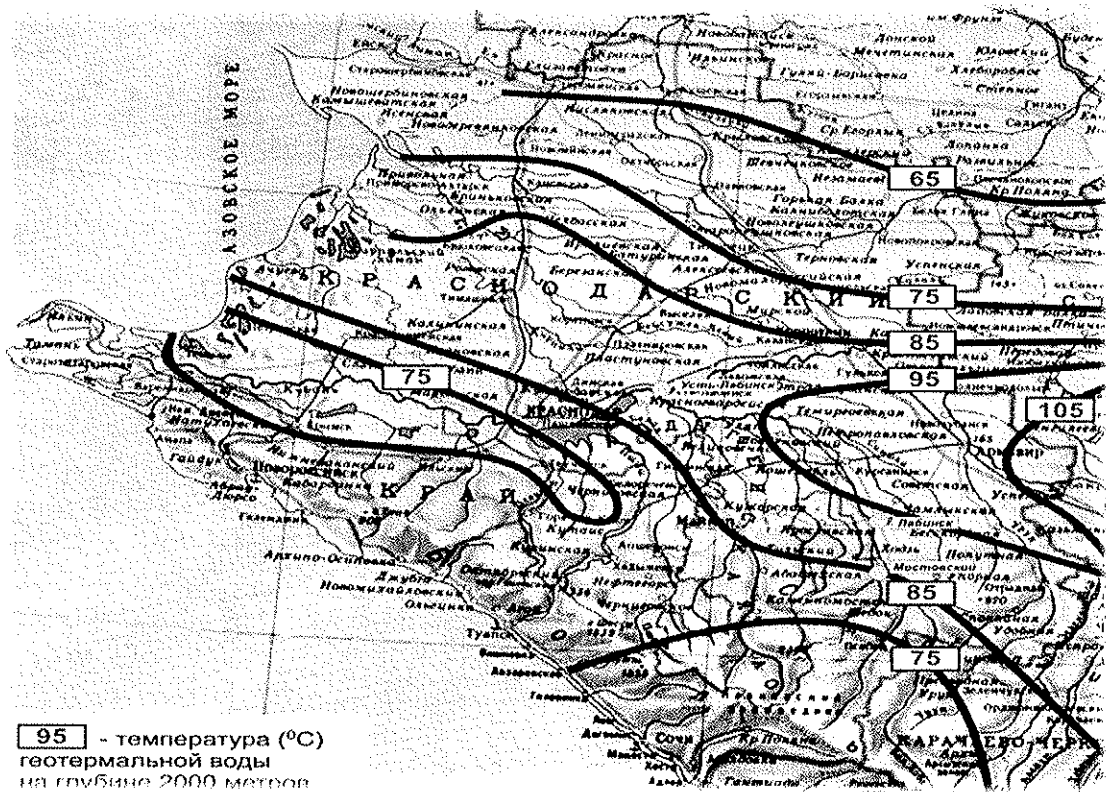


Рисунок 4.1 - Схема изотерм Краснодарского края на глубине 2000 м

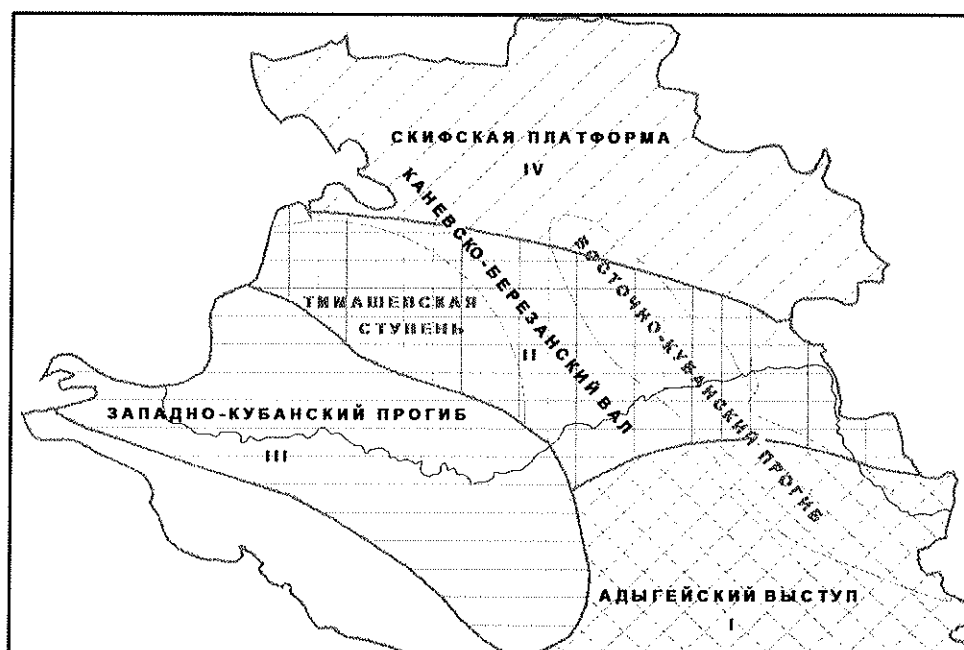


Рисунок 4.2 - Основные перспективные районы геотермальных вод Краснодарского края

Первый район расположен между городами Лабинск, Майкоп и станцией Отрадной. Водонасыщенные породы юрского, аптского и альбского ярусов общей толщиной до 200 м образуют единую водонапорную систему с общей площадью питания на северных склонах Кавказского хребта с наклоном пьезометрической поверхности с юго-востока на северо-запад, что обеспечивает высокие гидростатические напоры в скважинах. Промышленные запасы геотермальных вод залегают на глубинах 1700-3000 м. Дебиты скважин – 2000 м³/сут. и более, температура на устье – 60-90 °С, давление в режиме самоизлива – до 15 кгс/см², минерализация – от 1 до 20 г/л.

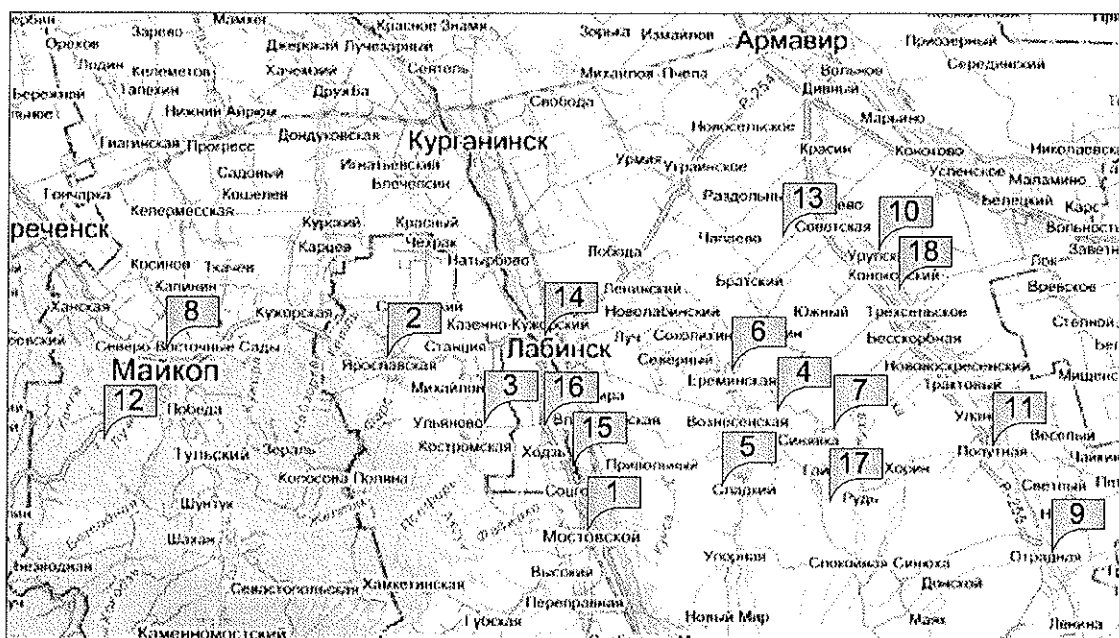
Второй район расположен в центральной части края между городами Армавир, Кропоткин, Тимашевск, Усть-Лабинск, Белореченск. Водоносные горизонты нижнемеловых пород залегают на глубине от 1700 до 2800 м. Этот район характеризуется аномально высокими значениями температур пород – 124 °С на Армавирской площади на глубине 2400 м, 119 °С на Кропоткинской площади на глубине 2700 м; 150 °С на Темиргоевской площади на глубине

4309 м. Дебиты скважин второго района – от 230 до 740 м³/сут., температура – 80-94 °С, минерализация – 15-30 г/л.

Третий район геотермальных вод располагается вдоль реки Кубань между городами Краснодаром и Славянском-на-Кубани. Отложения верхнетретичного возраста состоят из 20-ти мощных водоносных горизонтов, разделённых пластами глин. Все водоносные горизонты образуют единую водонапорную систему с общими областями питания и разгрузки. Глубина заложения водоносных пластов от 1700 до 2800 м. Дебиты скважин от 130 до 300 м³/сут., температура – 40-59 °С, минерализация – 20-70 г/л. Скважины фонтанируют обычно только в начальный период опробывания. В основном опробованы горизонты миоцена (Троицкая, Славянская, Афицкая и другие площади в районе г. Краснодара).

Четвёртый район находится на Таманском полуострове, в Анапском и Крымском районах. Характеризуется отдельными проявлениями геотермальных вод. Относительно мало изучен.

В настоящее время в Краснодарском крае и в республике Адыгея разведано и эксплуатируется 18 геотермальных месторождений (рисунок 4.3). В крае пробурено 86 скважин, в том числе 40 эксплуатировалось, 6 законсервировано, 21 простаивало без потребителей, 16 наблюдательных, 2 было ликвидировано.



- | | | |
|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 – Мостовское | 7 – Грязнореченское | 13 – Южно-Советское |
| 2 – Ново-Ярославское | 8 – Майкопское | 14 – Лабинское |
| 3 – Ульяновское | 9 – Отраденское | 15 – Ходзевское |
| 4 – Вознесенское | 10 – Приурупское | 16 – Межчохракское |
| 5 – Южно-Вознесенское | 11 – Попутненское | 17 – Харьковское |
| | (Воскресенское) | 18 - Родниковское |
| 6 – Северо-Ерёминское | 12 – Дагестано-Курджипское | |

Рисунок 4.3 – Геотермальные месторождения Краснодарского края

Эксплуатируемые геотермальные месторождения Краснодарского края

Мостовское месторождение. Эксплуатационные запасы месторождения утверждены в 1979 г. ГКЗ СССР на 27 лет в режиме самоизлива в объёме 11,1 тыс.м³/сут. при максимально допустимом отборе в течение 152 суток в объёме 19,3 тыс.м³/сут. Пробурено 17 разведочно-эксплуатационных скважин глубиной 1650-1850 м с дебитами 2000-2500 м³/сут., температурой 67-75 °С, минерализацией 0,9-1,9 г/л, фенолы отсутствуют. По данным объединения «Кубаньнефтегазпром» в 1986 г. из 13 скважин добывалось 3984,7 тыс.м³ воды, в том числе на отопление теплиц 2750 тыс.м³, на отопление и горячее

водоснабжение жилых и административных зданий 1234,7 тыс.м³. Основной потребитель геотермальной воды месторождения до 1990 года - Мостовское тепличное хозяйство (12 га плёночных и 6 га зимних теплиц).

Ново-Ярославское месторождение, на территории станции Ярославской. Разбурено в 1982-1984 г.г. пятью скважинами для проектируемых теплиц. Эксплуатационные запасы подсчитаны в объёме 691,1 тыс.м³/год. Глубина скважин 2530-2676 м, дебиты 485-1000 м³/сут., давление на устье 4-13 кгс/см², температура на устье 86-89 °С, минерализация 2,42-4,3 г/л, содержание фенола 0,07-0,2 мг/л. Две скважины эксплуатировались для тепличного комплекса площадью 4 га.

Ульяновское месторождение в станции Костромской. Запасы утверждены в объёме 690 тыс.м³/год или 1900 м³/сут. В 1979-1982 г.г. пробурено четыре скважины глубиной 1700-1900 м с дебитами 2000-2400 м³/сут., температурой 72-79 °С, минерализацией до 2 г/л. Эксплуатируются скважины 1Т, 5Т, в консервации 3Т, в ожидании эксплуатации 4Т.

Вознесенское и Южно-Вознесенское месторождения. Вознесенский и Южно-Вознесенский термоводозаборы вскрывают один горизонт. Скважины расположены линейно от станции Упорной протяжённостью 20 км. Бурение скважин начато в 1974 г. На Вознесенском месторождении пробурено 9 скважин, в том числе одна ликвидирована, две наблюдательные, две в простое. Глубина скважин 1900-2650 м, дебиты 1260-1685 м³/сут., температура 100-112 °С, минерализация 0,87-2,8 г/л, в двух скважинах содержание фенолов до 0,3 мг/л. Из четырёх скважин в 2002 г. добыто 206,3 тыс.м³. На скважине 8Т статическое давление на устье снизилось с 20,2 кгс/см² в 1975 г. до 6,2 кгс/см² в 1981 г. На Южно-Вознесенском месторождении пробурено 6 скважин глубиной до 2500 м. Эксплуатируются три скважины с дебитами 900-2000 м³/сут., имеются две наблюдательных скважины и одна законсервированная. Температура, минерализация и другие параметры аналогичны Вознесенскому месторождению.

Северо-Ереминское месторождение (станция Ереминская и хутор Первая Синюха). Запасы утверждены в объёме 2400 м³/сут. Пробурено две скважины глубиной 2827-2958 м с дебитами 830-2108 м³/сут., температурой 107-117 °С, минерализацией 1,32-2,9 г/л, содержанием фенола 0,14 мг/л. Эксплуатируется одна скважина 1Т, имеется одна наблюдательная 2Т.

Грязнореченское месторождение в районе хутора Красный, в 40 км от г. Лабинска. В 1983 г. пробурена одна скважина глубиной 2865 м с дебитом 1500 м³/сут., температурой 107 °С, давлением на устье 8,1 кгс/см², минерализацией 3,1 г/л, содержанием фенола 0,09 мг/л. Используется для теплоснабжения жилых и административных зданий.

Майкопское месторождение (пос. Тульский Майкопского района Адыгеи). Запасы утверждены в объёме 1800 тыс.м³/год или 4980 м³/сут. С 1971 по 1980 г.г. пробурено 12 скважин, в том числе одна - 3Т ликвидирована, одна наблюдательная – 13Т. Глубина скважин 1330-1770 м, основной водоносный горизонт – нижнемеловые отложения. Дебиты скважин 500-1500 м³/сут., температура 82-86 °С, давление до 5,6 кгс/см², минерализация 3,2-8,9 г/л, содержание фенола 0,02-0,94 мг/л. По данным Краснодарского филиала по добыче и реализации термальных вод ОАО «Нефтегазгеотерм» в 2002 г. количество эксплуатируемых скважин составило 9 шт. при годовой добыче 823,8 тыс.м³.

Отраденское месторождение в станции Отрадной. В 1984-1986 г.г. пробурено 4 скважины глубиной 2000 м, дебитами 630-900 м³/сут., с температурой 86-95 °С и минерализацией 1 г/л. В 1986 г. из двух скважин добывалось для отопления административных и производственных зданий 383,2 тыс.м³ воды. Скважина 4Т находится в центре станции Отрадной, скважины 1, 2, 3 – в 3-4,5 км от центра станции.

Приурупское месторождение. В 1985 году пробурены две скважины глубиной 2200 м, с дебитами 1500-1800 м³/сут., температурой 101 °С, минерализацией 1,0 г/л. Скважины находятся в станции Отрадной.

Попутненское (Воскресенское) месторождение. Разбурено четырьмя скважинами с дебитом 1500-2200 м³/сут. с температурой 115 °С и минерализацией 1,5÷3,5 г/л. Скважины находятся в станице Попутной. В 2002 г. было добыто 62,2 тыс.м³.

Дагестано-Курджипское месторождение в районе Гуамского ущелья. Пробурено три скважины. Две скважины не достигли проектной глубины по техническим причинам и были ликвидированы. Дебит третьей скважины 600-1100 м³/сут. Эксплуатационные запасы подсчитаны в объёме 360,4 тыс.м³/год. Температура на устье составила 81 °С, давление – 17,5 кгс/см², минерализация – 0,95 г/л, содержание фенола – 0,02 мг/л. Добыча в 2002 г. составила 12,6 тыс.м³.

Южно-Советское месторождение в 18 км южнее г. Армавира вблизи станицы Советской. Пробурено три скважины. В 2002 г. было добыто 82,6 тыс.м³.

Простаивающие геотермальные месторождения Краснодарского края

Лабинское месторождение (г. Лабинск). Пробурено 4 скважины глубиной 2450-2520 м с дебитами 2550-3770 м³/сут., температурой 99-103 °С, минерализацией 13-15 г/л, содержание фенола 0,26-0,42 мг/л.

Ходзевское месторождение в ауле Ходзь (республика Адыгея), станице Зассовская (Краснодарский край). Пробурено две скважины, глубина 2450 м, дебиты 1400 м³/сут., температура 86 °С, давление 10,9 кгс/см², минерализация 2,3 г/л, содержание фенола 0,2 мг/л.

Межчохракское месторождение в районе хутора Восточный Мостовского района. Пробурено две скважины с дебитами 800 м³/сут., температура воды – 86 °С, давление – 3,6 кгс/см², минерализация – 2,9 г/л, содержание фенола – 0,2 мг/л.

Харьковское месторождение в районе станицы Харьковской Лабинского района. Пробурена одна скважина глубиной 2700 м, дебит малый, температура 98 °С, минерализация 1,6 г/л.

Родниковское месторождение на северо-западной окраине хутора Родниковский в долине реки Уруп в 30 км южнее Армавира. Пробурено две скважины глубиной 2800-2950 м. Температура воды 74 °С.

Данные обобщения ресурсной базы геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи приведены в таблице 4.1. В результате анализа существующих систем геотермального теплоснабжения и перспектив их развития определены расчётные тепловые характеристики геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи: тепловая мощность, годовое производство тепловой энергии, годовое замещение органического топлива. Результаты данных расчётов представлены в таблице 4.2. Для 13 эксплуатируемых и пяти простаивающих месторождений суммарная расчётная потенциальная тепловая мощность составляет 250 МВт, годовая реализация тепловой энергии при 3500 ч использования расчётной мощности может составить – 902 тыс. МВт·ч, годовое замещение органического топлива – 108 тыс. т.у.т. Расчётные потенциальные тепловые мощности геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи представлены на рисунке.

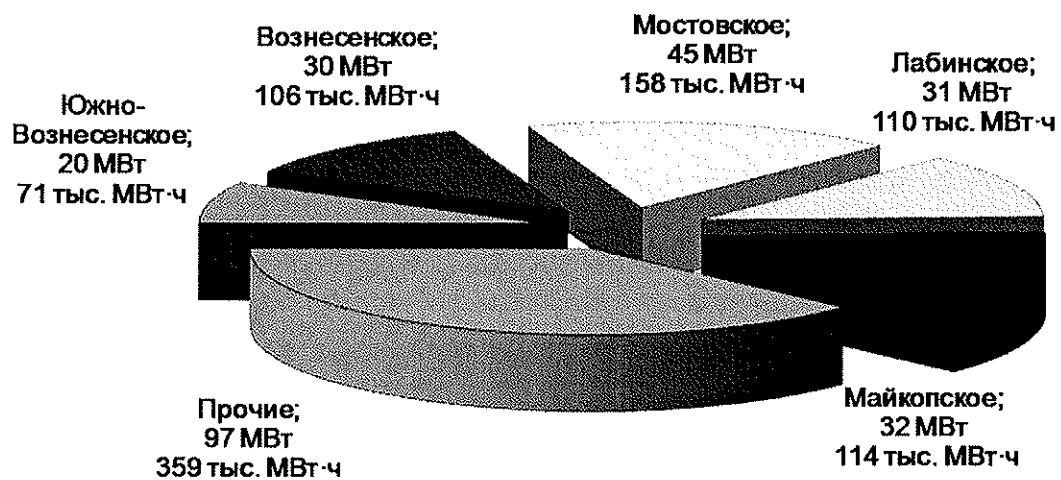


Рисунок 4.4 – Потенциальные тепловые мощности и выработка тепловой энергии геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи

Таблица 4.1

Ресурсная база геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи

№ п/п	Наименование месторождения	Количество скважин, шт.		Глубина скважин, м	Дебиты скважин, м ³ /сут.	Температура на устье скважины, °С	Минерализа- ция общая, г/л	Утверждённые запасы, м ³ /сут.	Примечание
		всего	эксплуа- тируемых						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Мостовское	17	13	1650- 1850	2000- 2500	67-75	0,9-1,9	11100	эксплуатируется
2	Ново-Ярославское	5	2	2530- 2676	485-1000	86-89	2,4-4,3	-	- " -
3	Ульяновское	4	2	1700- 1900	2000	75	2	1900	- " -
4	Вознесенское	9	4	1900- 2650	1260- 1685	100-112	0,8-2,8	7250	- " -
5	Южно- Вознесенское	6	3	1900- 2650	900-2000	100-112	0,8-2,8		- " -
6	Северо-Ереминское	2	1	2827- 2958	830-2108	107-117	1,3-2,9	2400	- " -
7	Грязнореченское	1	1	2865	1500	107	3,1	-	- " -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Майкопское	12	9	1330-1770	500-1500	82-86	3,2-8,9	4980	- " -
9	Отрадненское	4	2	1920-2040	750-1080	72-76	1,5-3,6	1864	- " -
10	Приурупское	2	1	1940	2250	99-103	1,5-1,7	1700	- " -
11	Попутненское (Воскресенское)	4	1	-	1500-2200	115	1,5-3,5	-	- " -
12	Дагестано-Курджилское	3	1	2100-2300	600-1100	81	0,9	-	- " -
13	Южно-Советское	3	1	2810	2890	116	1,4	2200	- " -
14	Лабинское	4	-	2450-2520	2550-3770	99-103	13-15	-	простаивает
15	Ходзевское	2	-	2450	1400	86	2,3	-	- " -
16	Межчохракское	2	-	2000	800	86	2,9	-	- " -
17	Харьковское	1	-	2700	-	98	1,6	500	- " -
18	Родниковское	2	-	2800-2950	-	74	-	1000	- " -

Таблица 4.2

Расчётные тепловые характеристики геотермальных месторождений Краснодарского края и Адыгеи

№ п/п	Наименование месторождения	Расчётный расход теплоносителя, м ³ /ч	Температурный график, °С	Тепловая мощность, МВт	Годовая выработка тепловой энергии при 3500 ч использования расчётной мощности, тыс. МВт·ч	Годовое замещение органического топлива, т.у.т.
1	2	3	4	5	6	7
1	Мостовское	1300	70/40	45,24	158,34	1950
2	Ново-Ярославское	208	85/40	10,86	38,0	4680
3	Ульяновское	300	75/40	12,18	42,63	5250
4	Межчохракское	67	85/40	3,50	12,24	1507
5	Вознесенское	375	110/40	30,45	106,58	13125
6	Южно-Вознесенское	250	110/40	20,30	71,05	8750
7	Северо-Ереминское	167	105/40	12,57	43,98	5417
8	Грязнореченское	62,5	100/40	4,35	15,23	1875
9	Харьковское	62,5	100/40	4,35	15,23	1875

1	2	3	4	5	6	7
10	Майкопское	625	85/40	32,62	114,19	14063
11	Отрадненское	167	95/40	10,65	37,29	4592
12	Приуральское	100	90/40	5,80	20,30	2500
13	Попутненское (Воскресенское)	100	90/40	5,80	20,30	2500
14	Дагестано- Курджипское	42	80/40	1,95	6,82	840
15	Южно-Советское	100	90/40	5,80	20,30	2500
16	Лабинское	450	100/40	31,32	109,62	13500
17	Ходзевское	117	85/40	6,10	21,38	2632
18	Родниковское	117	85/40	6,10	21,38	2632
	ИТОГО			250,0	902,0	108000