

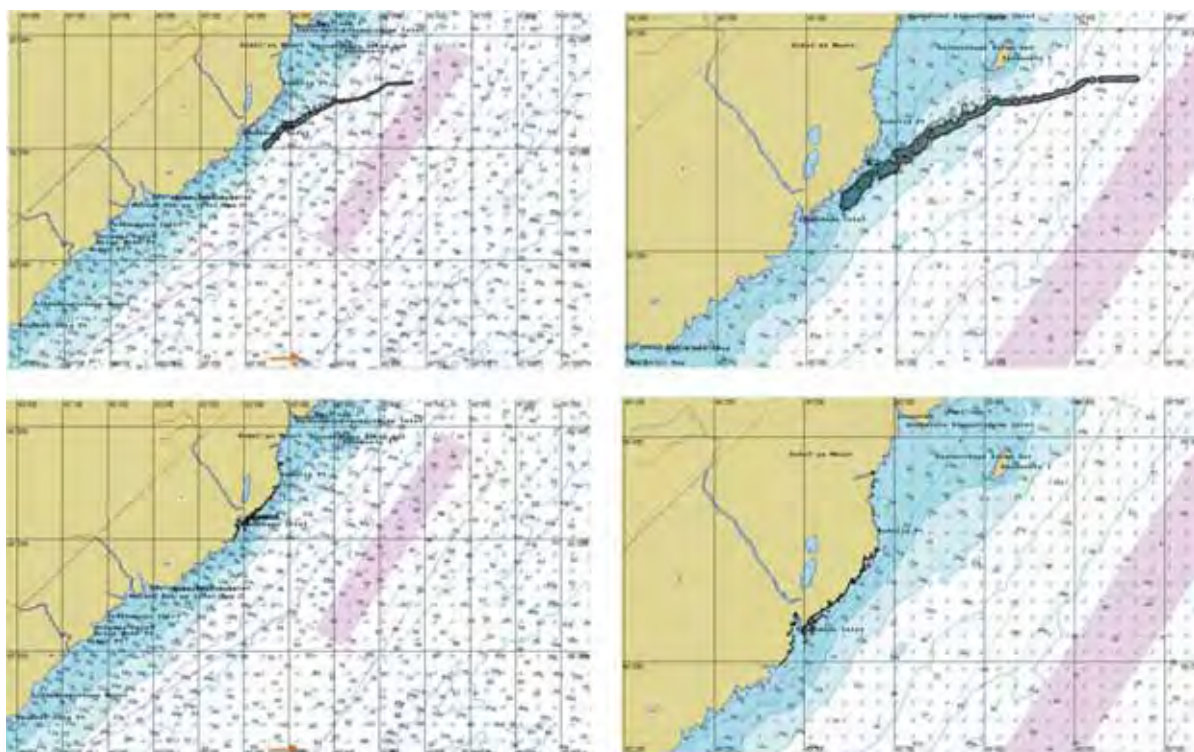


Проект ЮНЕП/ГЭФ
«Российская Федерация – Поддержка Национального плана
действий по защите арктической морской среды»

Фонд экологических горячих точек Баренцева региона

**Пилотный проект:
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОСОБО
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К НЕФТЕПРОДУКТАМ
ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ
БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ)**

Моделирование поведения на водной поверхности основных типов нефти и нефтепродуктов, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях. Том II.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1.	Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря.....	5
1.1.	Принятые условия моделирования поведения нефти на акватории Баренцева моря.....	5
1.1.1.	Район и точка моделирования.....	5
1.1.2.	Виды нефти	6
1.1.3.	Объемы нефти	7
1.1.4.	Гидрометеорологические условия моделирования.....	7
1.1.5.	Сценарии моделей разливов нефти на акватории Баренцева моря.....	8
1.2.	Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при южном направлении ветра.....	9
1.2.1.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.....	9
1.2.2.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-S-1.....	15
1.2.3.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.....	21
1.2.4.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.....	27
1.2.5.	Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при южном направлении ветра (Aut-S-1).....	33
1.3.	Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при юго-западном направлении ветра.....	35
1.3.1.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.....	35
1.3.2.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.....	41
1.3.3.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.....	47
1.3.4.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.....	53
1.3.5.	Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при юго-западном направлении ветра (Aut-SW-1).....	59
1.4.	Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северном направлении ветра.....	61
1.4.1.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.....	61
1.4.2.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-N-1.....	67
1.4.3.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.....	73
1.4.4.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.....	79
1.4.5.	Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северном направлении ветра (Spr-N-1)...	85
1.5.	Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северо-западном направлении ветра.....	87
1.5.1.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.....	87
1.5.2.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-NW-1.....	93
1.5.3.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.....	99
1.5.4.	Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.....	105
1.5.5.	Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северо-западном направлении ветра (Spr-NW-1).....	111
2.	Моделирование поведения нефти на акватории Белого моря.....	113
2.1.	Принятые условия моделирования поведения нефти на акватории Белого моря...	113
2.1.1.	Район и точка моделирования.....	113
2.1.2.	Виды нефти	114
2.1.3.	Объемы нефти	115

2.1.4. Гидрометеорологические условия моделирования.....	115
2.1.5. Сценарии моделей разливов нефти на акватории Белого моря.....	116
2.2. Моделирование поведения нефти на акватории Белого моря в осенний период при южном направлении ветра.....	118
2.2.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COU-Aut-S-2.....	118
2.2.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-S-2.....	124
2.2.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-2.....	130
2.2.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-2.....	136
2.2.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при южном направлении ветра (Aut-S-2).....	142
2.3. Моделирование поведения нефти на акватории Белого моря в осенний период при западном направлении ветра.....	144
2.3.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COU-Aut-W-2.....	144
2.3.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-W-2.....	150
2.3.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-W-2.....	156
2.3.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-W-2.....	162
2.3.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Белого моря в осенний период при западном направлении ветра (Aut-W-2).....	167
2.4. Моделирование поведения нефти на акватории Белого моря в зимний период при южном направлении ветра.....	169
2.4.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COU-Win-S-2.....	169
2.4.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Win-S-2.....	174
2.4.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Win-S-2.....	179
2.4.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Win-S-2.....	185
2.4.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Белого моря в зимний период при южном направлении ветра (Win-S-2).....	189
2.5. Моделирование поведения нефти на акватории Белого моря в зимний период при западном направлении ветра.....	190
2.5.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COU-Win-W-2.....	190
2.5.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Win-W-2.....	195
2.5.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Win-W-2.....	200
2.5.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Win-W-2.....	206
2.5.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Белого моря в зимний период при западном направлении ветра (Win-W-2).....	210

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем томе, в рамках пилотного проекта «Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)» представлены результаты моделирования возможных разливов нефти, нефтепродуктов, а так же газового конденсата на рассматриваемых акваториях.

Моделирование поведения нефти на воде выполнено с помощью программно-аппаратной тренажерной системы Транзас. Тренажер по отработке действий в чрезвычайных ситуациях (PICSES-II), являясь модулем Системы управления чрезвычайными ситуациями производства Транзас, с успехом применяется для тренировки и обучения персонала и командного состава взаимодействующих служб в моделируемых аварийных ситуациях: нефтяные разливы, аварии на потенциально опасных объектах, операции поиска и спасения при морских и авиационных катастрофах, а так же для математического моделирования траектории движения, испарения, взаимодействия с берегом и потенциально опасного воздействия разлива нефти или химического продукта на акваториях.

В программе PICSES-II учтены требования MARPOL 73/78, OPR-90, OPA-90, а также Правил Организации Мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ. Программа адаптирована к требованиям МЧС России.

В соответствии с процентным соотношением объемов транспортируемых нефти и нефтепродуктов и с учетом их физико-химических свойств, для моделирования выбраны четыре вещества:

1. Сырая нефть (Crude Oil)
2. Мазут (Black Oil);
3. Газовый конденсат (Gas Condensate);
4. Нафта – бензин газовый стабильный (Naphtha).

Понятие «нефть», в настоящей работе, означает сырую нефть, очищенные нефтепродукты, а так же газовый конденсат.

Понятие «нефтяное пятно» так же означает пятно любого вида сырой нефти, очищенных нефтепродуктов и газового конденсата, распространяющееся по водной поверхности.

Сокращение «РН» означает разлив любого вида нефти, очищенных нефтепродуктов, а так же газового конденсата.

1. Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря

1.1. Принятые условия моделирования поведения нефти на акватории Баренцева моря

1.1.1. Район и точка моделирования

На основании анализа положений Режима плавания судов в Баренцевом, Белом морях (Сводное описание..., 2007) и Лоции Баренцева моря (Лоция Баренцева моря, 1995) выбран один из наиболее опасных в навигационном отношении район судоходных трасс в Баренцевом море. Район ограничен линиями, соединяющими точки со следующими координатами:

Район 1. Баренцево море:

- 1) 69°17,94'N, 33 32,62'E;
- 2) 69 19,00 33 30,15
- 3) 69 20,67 33 31,90
- 4) 69 23,63 33 31,90
- 5) 69 23,00 33 37,10
- 6) 69 22,02 33 45,40

В результате анализа установленных путей движения судов в выбранном районе Баренцева моря, определена точка пересечения основных маршрутов танкеров, перевозящих углеводороды, с координатами (рис. 1):

Точка РН-1. Баренцево море: 69°22,00'N, 33°37,00'E; (рис. 1)



Рис. 1 Точка моделирования РН-1

1.1.2. Виды нефти

На основании анализа видов нефтей, транспортируемых через акваторию Баренцева моря к моделированию приняты: сырая нефть (сорт «варандейский»), мазут марки М-100, конденсат газовый стабильный (КГС), нефтя (бензин газовый стабильный).

В таблицах 1.1.2.1 – 1.1.2.4. представлены основные физико-химические характеристики нефтей, которые использовались для выполнения компьютерного моделирования.

Таблица 1.1.2.1. Физико-химические характеристики сырой нефти (сорт «варандейский»)

№ пп	Наименование показателя по ГОСТ Р 51858-2002	Значение
1.	Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	901
2.	Содержание воды, %	0,5
3.	Массовая доля механ. примесей, %	0,05
4.	Массовая доля серы, %	1,98
5.	Давление насыщенных паров, кПа, (мм. рт. ст.)	26,7 (200)
6.	Выход фракций, % при температуре: 200 °С 300 °С	22,4 36,0
7.	Массовая доля парафинов, %	0,5

Таблица 1.1.2.2. Физико-химические характеристики мазута М-100 вид VI

№ пп	Наименование показателя по ГОСТ 10585–99	Значение
1.	Вязкость при 80 ⁰ С, не более: кинематическая, м ² /с (сСт) условная, градусы ВУ	66, 9,0
2.	Зольность, массовая доля, %	0,037
3.	Массовая доля механ. примесей, %	0,034
4.	Массовая доля воды, %	0,24
5.	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствие
6.	Температура вспышки в открытом тигле, °С	136
7.	Массовая доля серы, %	2,68
8.	Температура застывания, °С	21
9.	Теплота сгорания, кДж/кг	43825
10.	Содержание сероводорода и летучих меркаптанов	отсутствие
11.	Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	975,2

Таблица 1.1.2.3. Физико-химические характеристики КГС

№ пп	Наименование показателя по ОСТ 51.65-80	Значение
1.	Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	739,5
2.	Вязкость кинематическая, при 20 ⁰ С, м ² /с (сСт)	1,058
3.	Давление насыщенных паров, кПа (мм. рт. ст.)	56,6 (425,3)
4.	Массовая доля механ. примесей, %	отсутствие
5.	Массовая доля воды, %	отсутствие
6.	Массовая доля хлористых солей, мг/л	0,7
7.	Массовая доля общей серы, % по массе	Менее 0,01
8.	Выход фракций НК, °С 10% (об.) 50% (об.)	39,0 67,0 139,0 295,0

90% (об.)	312,0
КК, °С	94,0
Выход, % (об.)	2,5
Остаток, % (об.)	3,5
Потери, % (об.)	

Таблица 1.1.2.4. Физико-химические характеристики нефти (бензин газовый стабильный марки БТ)

№ пп	Наименование показателя по СТО 11605031-019-2007	Значение
1.	Фракционный состав: начало кипения, °С, не ниже конец кипения, °С, не выше	31 150
2.	Плотность при 15 °С, кг/м ³	714
3.	Массовая доля серы, %	0,005
4.	Концентрация фактических смол, мг на 100 см ³ нефти	Отсутствие
5.	Массовая доля парафинов, %	68,1
6.	Массовая доля аром. углеводородов, %	6,7
7.	Массовая доля нафтеновых углеводородов, %	25,2
8.	Содержание воды и механических примесей	Отсутствие
9.	Давление насыщенных паров, кПа, не более	71,5

1.1.3. Объемы нефти

Исходя из грузовых характеристик танкеров, осуществляющих перевозки нефти в акватории Баренцева моря, а так же на основании требований законодательства к определению максимального объема РН в отношении танкеров, а именно – объем двух смежных танков, для моделирования приняты следующие показатели:

- Объем разлива сырой нефти – 20 000 м³
- Объем разлива мазута – 12 000 м³
- Объем разлива КГС – 20 000 м³
- Объем разлива нефти – 10 000 м³

1.1.4. Гидрометеорологические условия моделирования

Основные показатели гидрометеорологических условий, принятых для моделирования поведения нефти и нефтепродуктов в случае РН на акватории Белого моря приведены в таблице 1.1.4.1.

Таблица 1.1.4.1: Гидрометеорологические условия моделирования в Баренцевом море

№ пп	Параметр	Показатели	
		Осень	Весна
1.	Период		
2.	Средняя Т воздуха, °С	-3	-2
3.	Средняя Т воды, °С	+3	+3
4.	Плотность поверхностного слоя воды, кг/м ³	1023	1023
5.	Преобладающие ветры	S, SW	N, NW
6.	Среднемесячная скорость ветра, м/с	12	2
7.	Волнение, м	2	2
8.	Скорость течения, км/ч	1	1
9.	Облачность	9	9

1.1.5. Сценарии моделей разливов нефти и нефтепродуктов на акватории Баренцева моря

Для моделирования поведения РН в точке РН-1 для четырех видов нефти и нефтепродуктов на акватории Баренцева моря определены 16 сценариев. Шифры сценариев, объемы РН и пояснения представлены в таблице 1.1.5.1.

Таблица 1.1.5.1.: Сценарии моделирования РН на акватории Баренцева моря.

№ пп	Шифр сценария	Объем РН, м ³	Пояснения
1.	COV-Aut-S-1	20 000	COV – сырая нефть (сорт «варандейский»); Aut – осень; S – южный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
2.	BO-Aut-S-1	12 000	BO – мазут; Aut – осень; S – южный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
3.	GC-Aut-S-1	20 000	GC – газовый конденсат; Aut – осень; S – южный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
4.	Na-Aut-S-1	10 000	Na – нефтя; Aut – осень; S – южный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
5.	COV-Aut-SW-1	20 000	COV – сырая нефть (сорт «варандейский»); Aut – осень; SW – юго-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
6.	BO-Aut-SW-1	12 000	BO – мазут; Aut – осень; SW – юго-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
7.	GC-Aut-SW-1	20 000	GC – газовый конденсат; Aut – осень; SW – юго-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
8.	Na-Aut-SW-1	10 000	Na – нефтя; Aut – осень; SW – юго-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
9.	COV-Spr-N-1	20 000	COV – сырая нефть (сорт «варандейский»); Spr – весна; N – северный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
10.	BO-Spr-N-1	12 000	BO – мазут; Spr – весна; N – северный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
11.	GC-Spr-N-1	20 000	GC – газовый конденсат; Spr – весна; N – северный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
12.	Na-Spr-N-1	10 000	Na – нефтя; Spr – весна; N – северный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
13.	COV-Spr-NW-1	20 000	COV – сырая нефть (сорт «варандейский»); Spr – весна; NW – северо-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
14.	BO-Spr-NW-1	12 000	BO – мазут; Spr – весна; NW – северо-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
15.	GC-Spr-NW-1	20 000	GC – газовый конденсат; Spr – весна; NW – северо-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1
16.	Na-Spr-NW-1	10 000	Na – нефтя; Spr – весна; NW – северо-западный ветер; 1 – точка моделирования РН-1

1.2. Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при южном направлении ветра

1.2.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1

Таблица 1.2.1.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию COV-Aut-S-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5528	100	5503	99,5	14,93	0,27	10,19	0,18	0	0	6443	24,33	264848	98,1
Ч+02:00	11459	100	11379	99,3	51,57	0,45	31,18	0,27	0	0	13358	25,61	521593	139
Ч+03:00	16076	100	15912	99,0	110,9	0,69	53,05	0,33	0	0	23032	26,73	861814	180
Ч+04:00	20000	100	19725	98,6	184,3	0,92	78,54	0,39	0	0	30751	28,22	1089537	225
Ч+05:00	20000	100	19649	98,2	252,2	1,26	103,4	0,50	0	0	33815	30,67	1102559	305
Ч+05:38 Выход на берег	20000	100	19595	98,0	294,9	1,47	110,9	0,55	0	0	35039	30,59	1145339	345
Ч+06:00	20000	100	19562	97,8	316,4	1,58	116,2	0,58	6,6	0,03	35539	31,52	1127628	365
Ч+09:00	20000	100	19319	96,6	485,0	2,40	168,5	0,84	34,1	0,17	36907	30,35	1216039	454
Ч+12:00	20000	100	19116	95,6	628,7	3,14	224,9	1,12	34,1	0,17	36734	25,51	1440129	496
Ч+15:00	20000	100	18911	94,6	769,9	3,85	284,3	1,42	34,1	0,17	36365	18,88	1925931	533
Ч+18:00	20000	100	18730	93,7	888,7	4,44	350,2	1,75	34,1	0,17	36019	20,40	1765315	564
Ч+24:00	20000	100	18407	92,0	1078	5,39	482,9	2,41	34,1	0,17	35397	20,01	1768658	619
Ч+36:00	20000	100	17648	88,2	1446	7,23	852,7	4,26	34,1	0,17	33919	11,83	2867202	760
Ч+48:00	20000	100	17251	86,3	1676	8,38	1039	5,19	34,1	0,17	33176	7,74	4287296	831

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1842 м, количество испарившейся нефти – 0,92%, количество диспергированной нефти – 0,39%. Далее пятно дрейфует в направлении N и через 5 часов 38 минут достигает берега в районе мыса Сеть-наволок в точке с координатами 69°22,5N; 33°28E. Далее пятно движется вдоль мыса Сеть-наволок, загрязняя береговую черту протяженностью 2,94 км. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейф от мыса Сеть-наволок в направлении открытого моря. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 1954 м, количество испарившейся нефти – 2,4%, количество диспергированной нефти – 0,84%. Далее пятно движется в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. Полупериметр пятна на 24 часа с момента РН составляет 2357 м, количество испарившейся нефти – 5,39%, количество диспергированной нефти – 2,41%. Объем нефтеводной смеси увеличился по отношению к объему РН на 78%. На момент окончания моделирования (48 часов), центр нефтяного пятна находится в точке с координатами 69°35N; 33°45E, средняя толщина пятна составляет 7,7 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1 представлено на рис. 3 – 16.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 17-19.

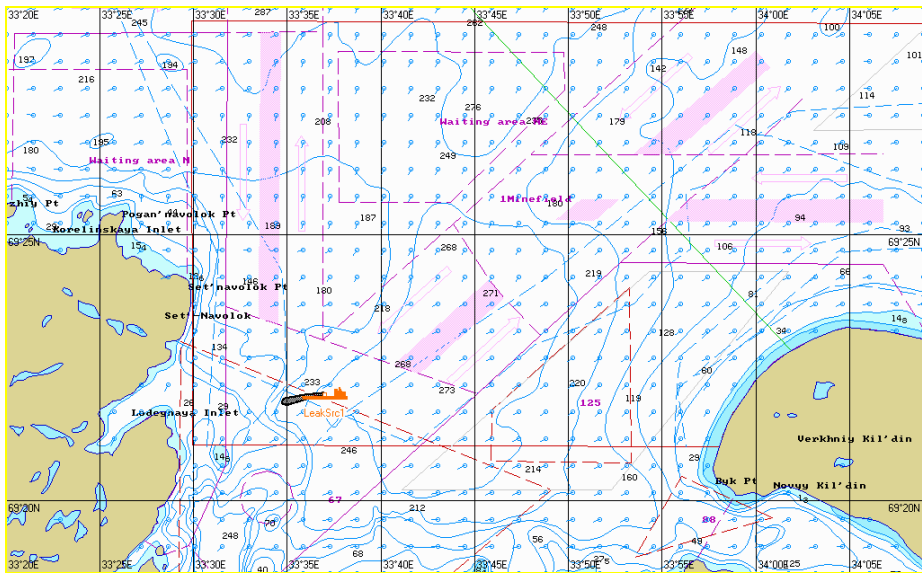


Рис. 3. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

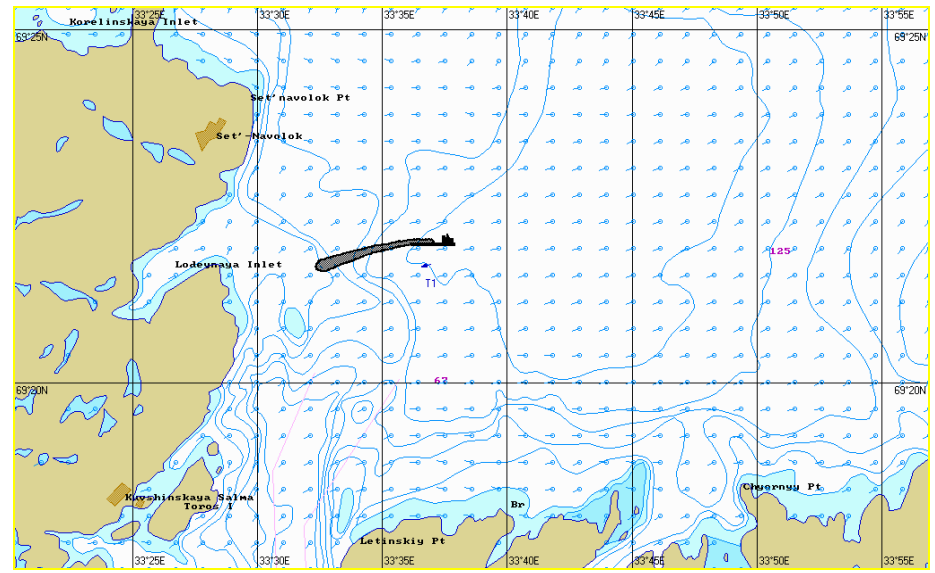


Рис. 4. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

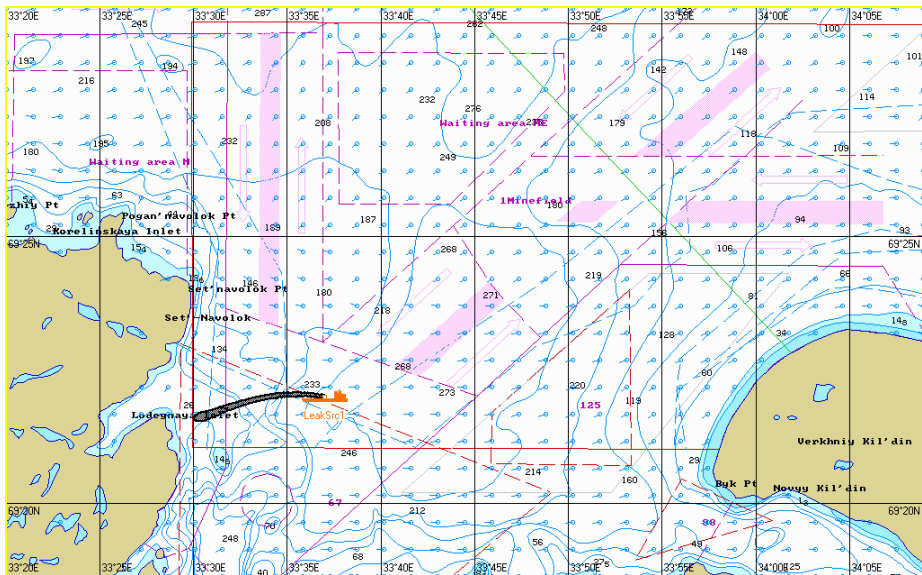


Рис. 5. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

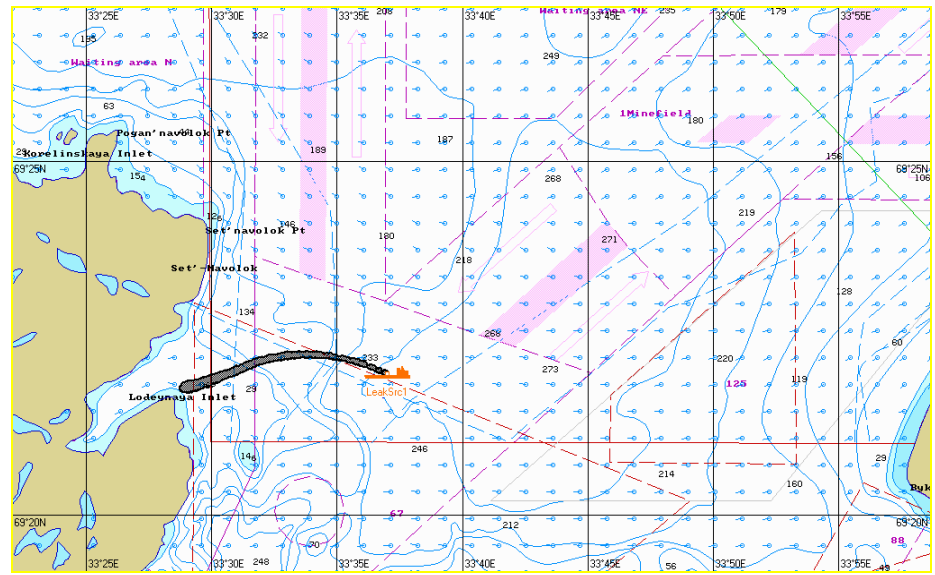


Рис. 6. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

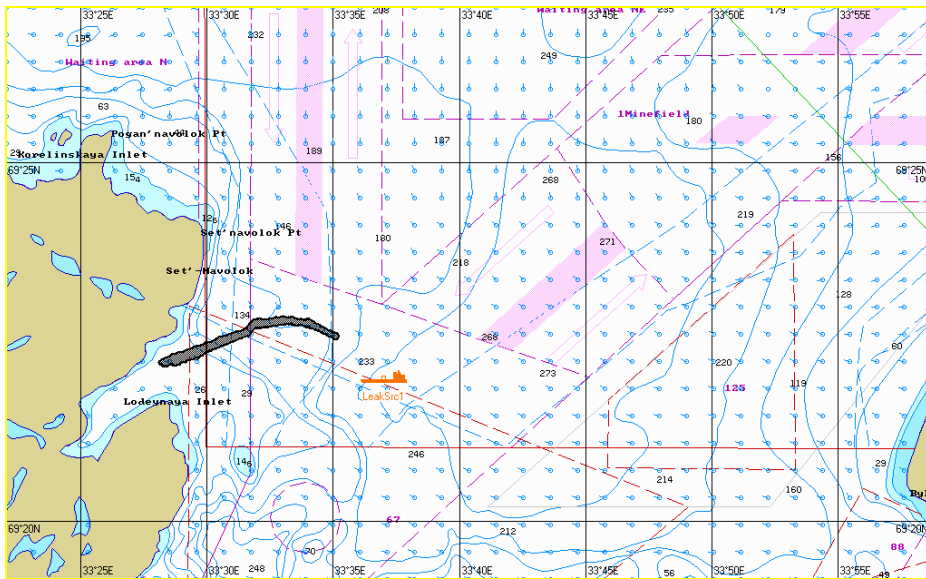


Рис. 7. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

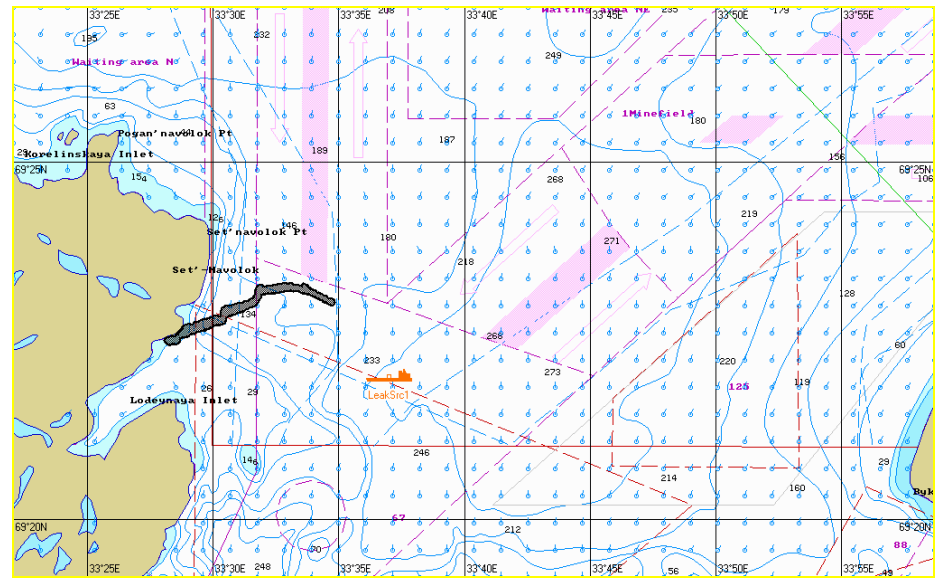


Рис. 8. Ч+05:38. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

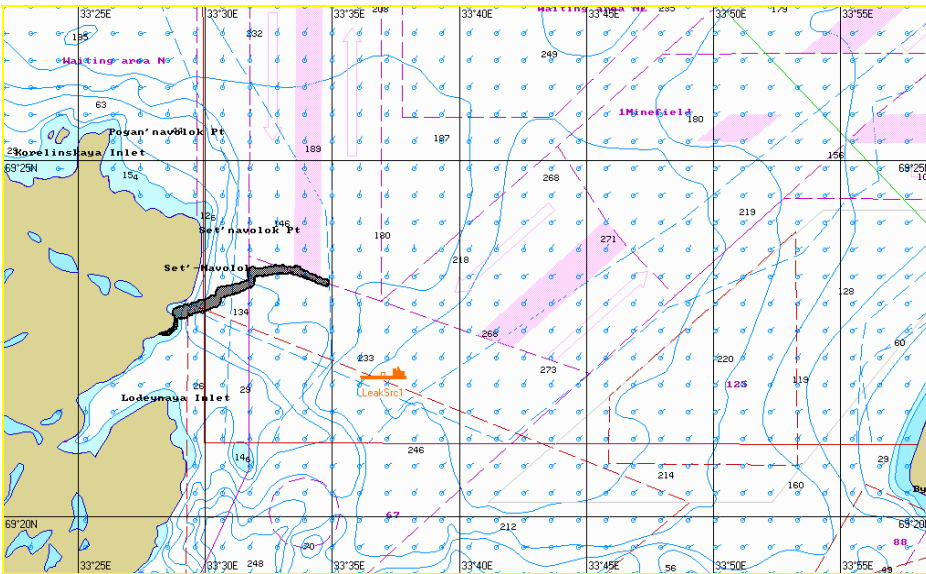


Рис. 9. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

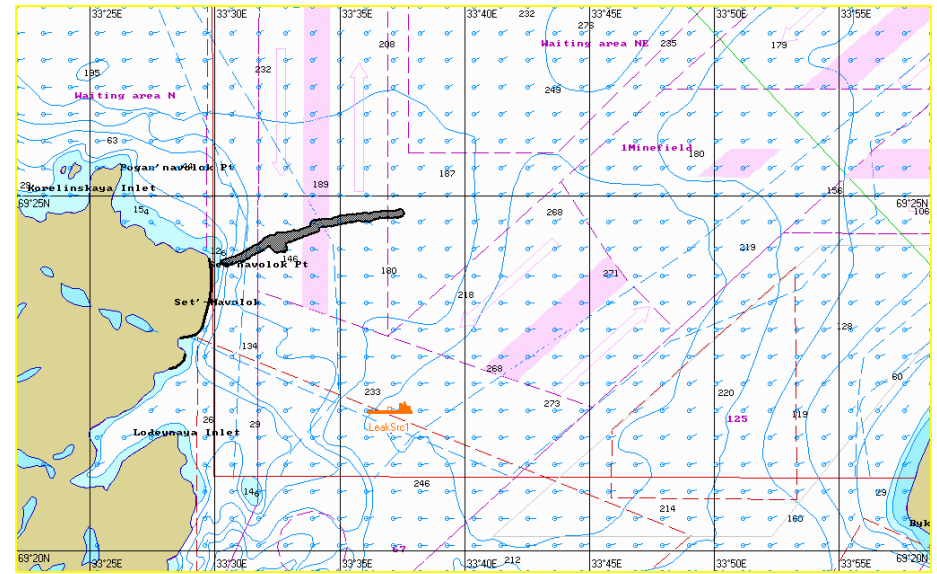


Рис. 10. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

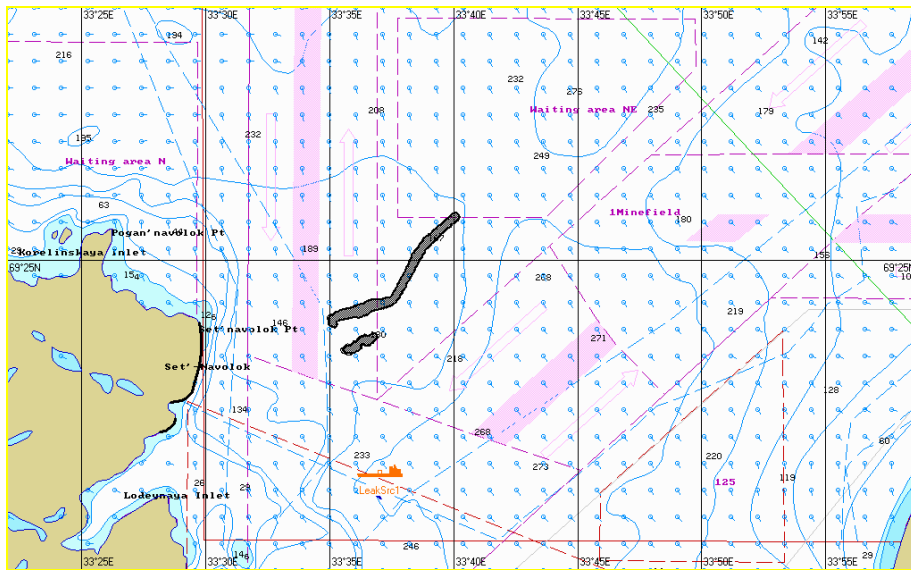


Рис. 11. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

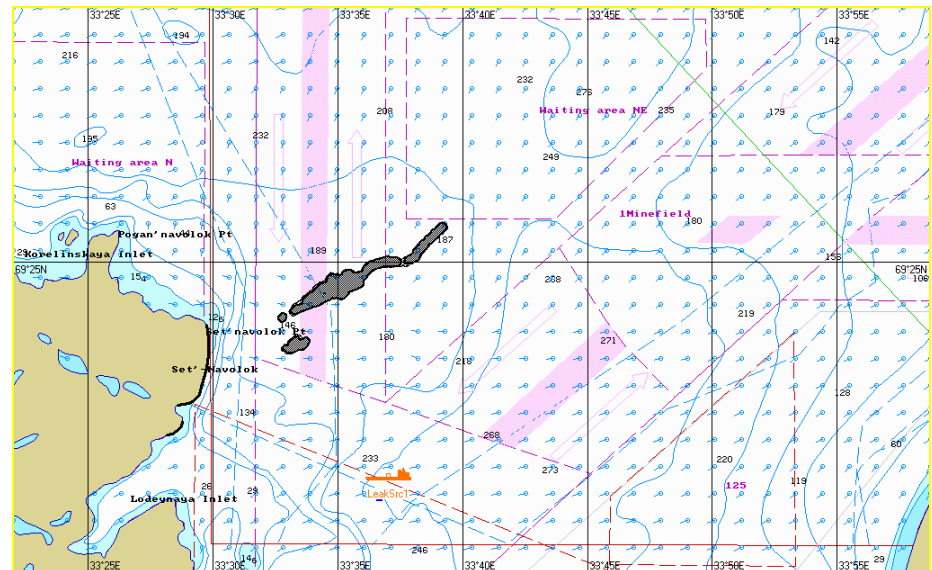


Рис. 12. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

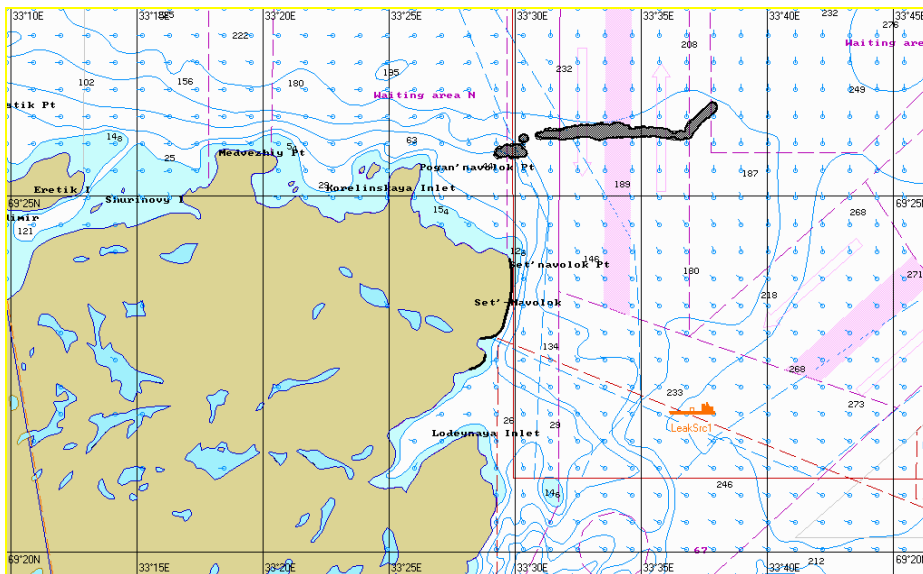


Рис. 13. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

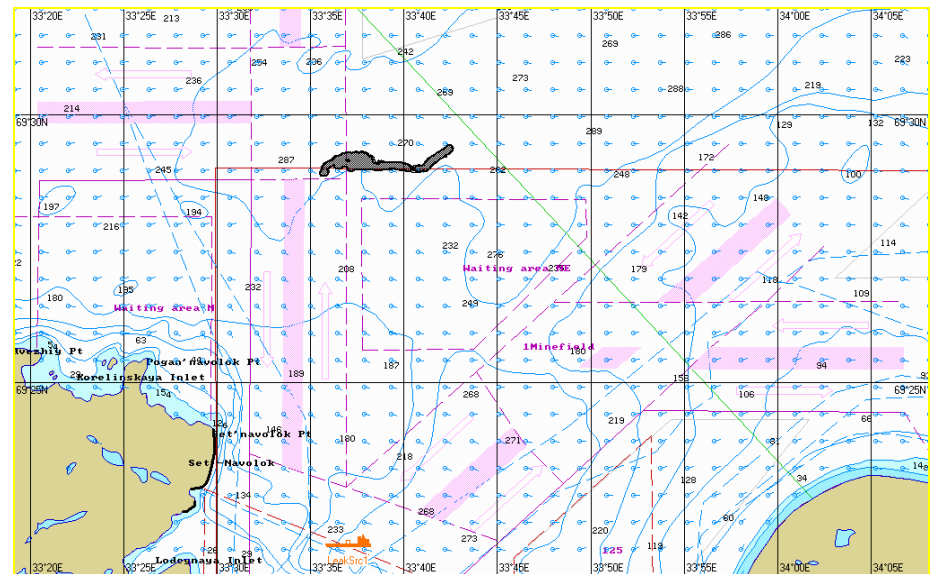


Рис. 14. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

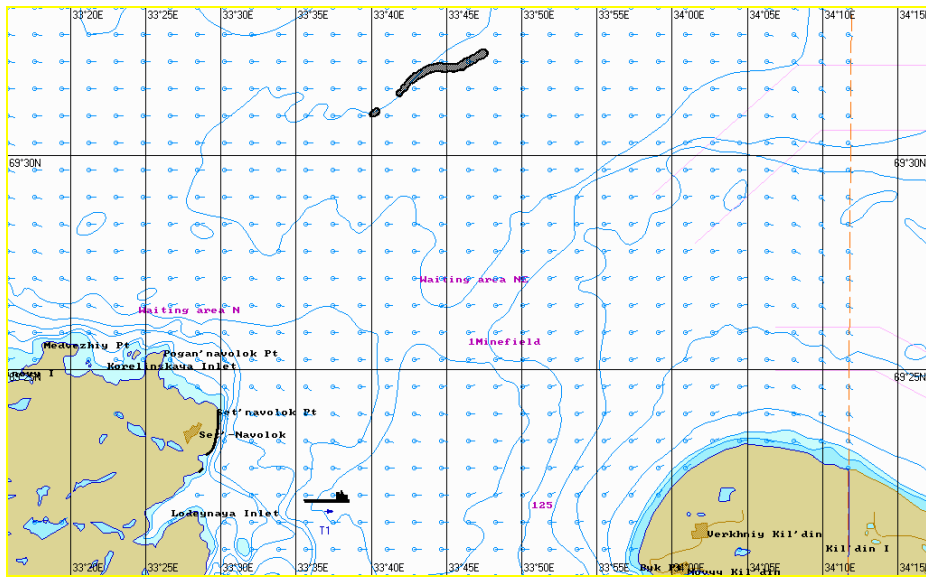


Рис. 15. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

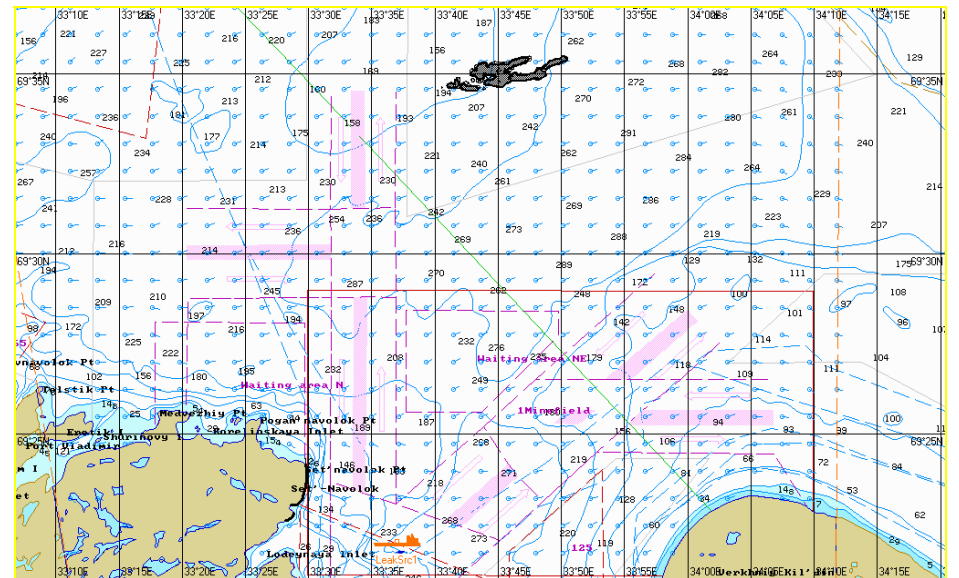


Рис. 16. Ч+48: . Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

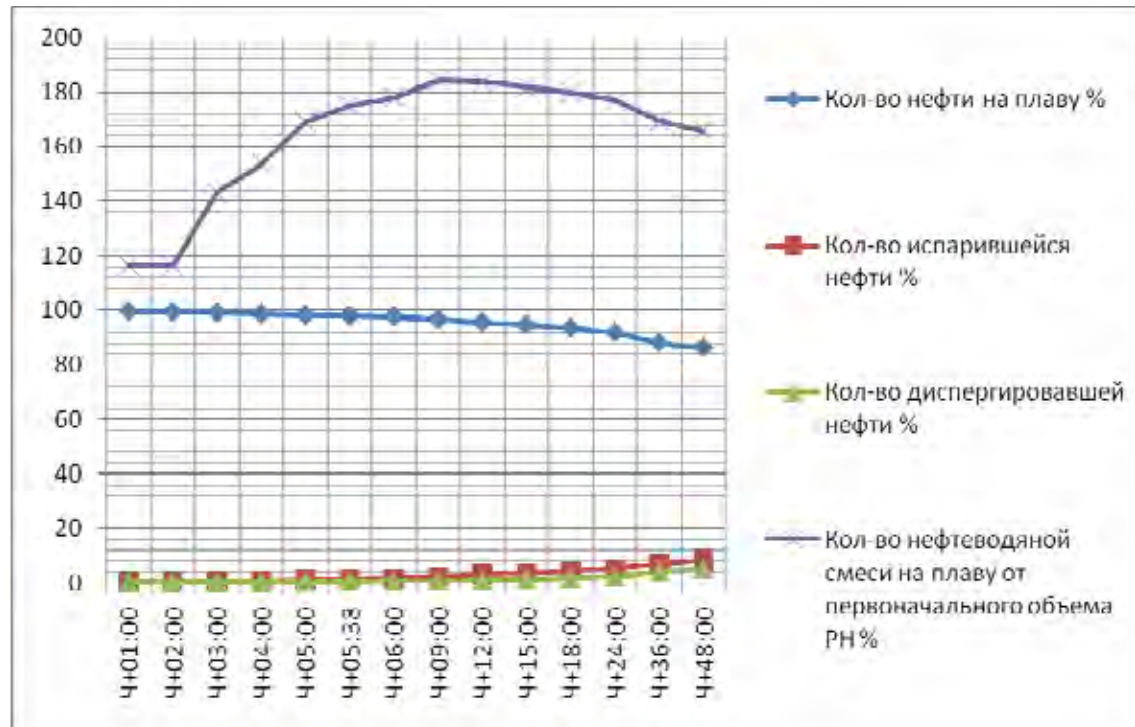


Рис. 17. График процессов по сценарию COV-Aut-S-1.

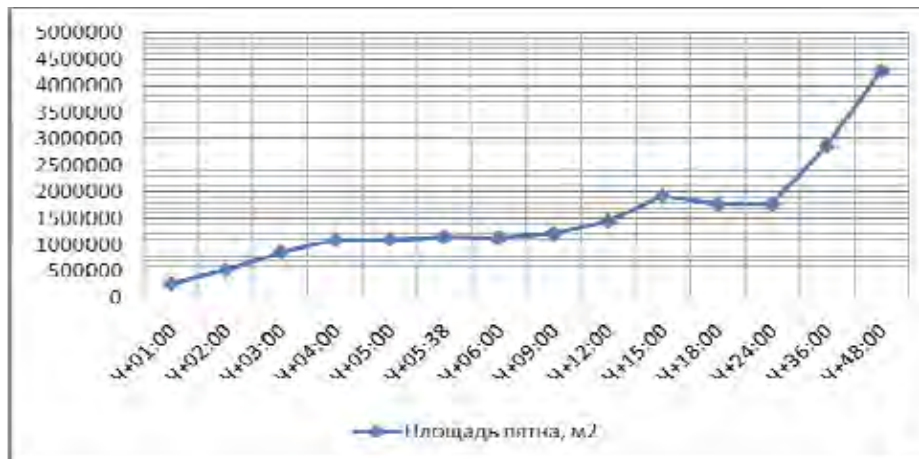


Рис. 18. Динамика изменения площади пятна по сценарию COV-Aut-S-1.



Рис. 19. Динамика изменения толщины пятна по сценарию COV-Aut-S-1.

1.2.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-S-1

Таблица 1.2.2.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию BO-Aut-S-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	3059	100	3059	100	0	0	0	0	0	0	3059	32,30	94717	15541
Ч+02:00	6142	100	6142	100	0	0	0	0	0	0	6142	27,94	219812	15541
Ч+03:00	9071	100	9071	100	0	0	0	0	0	0	9071	26,34	344381	15541
Ч+04:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	24,71	485262	15541
Ч+05:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	28,37	422982	15541
Ч+05:56 Выход на берег	12000	100	11999	100	0	0	0	0	1,8	0,02	11999	30,03	399580	15541
Ч+07:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	30,05	398779	15541
Ч+09:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	31,31	382745	15541
Ч+12:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	32,12	373164	15541
Ч+15:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	32,93	363954	15541
Ч+18:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	33,48	357979	15541
Ч+24:00	12000	100	11985	99,9	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	36,65	327016	15541
Ч+36:00	12000	100	11985	99,8	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	48,04	249478	15541
Ч+48:00	12000	100	11985	99,8	0	0	0	0	16,3	0,14	11985	30,76	389686	15541

В течение первых 4-х часов нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1234 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Далее пятно дрейфует в направлении N и через 5 часов 56 минут мазут достигает берега в районе мыса Сеть-наволок в точке с координатами 69°22,5N; 33°28E. Далее пятно движется вдоль мыса Сеть-наволок, загрязняя береговую черту на протяжении 1,73 км. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейф от мыса Сеть-наволок в направлении открытого моря, наблюдается процесс разрыва пятна на несколько частей. Полупериметр пятна на 9 часов, исходя из общей площади, составляет 1096 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Дальнейшее движение нефтяного пятна происходит в направлении N-E, в виде нескольких отдельных нефтяных полей, создавая препятствие движению судов по рекомендованным путям на входе/ выходе из Кольского залива. Общая площадь полей на 24 часа составляет 327016 м², объем нефтеводной смеси по отношению к объему РН не увеличивается. На момент окончания моделирования (48 часов), нефтяное пятно движется вдоль параллели 69°35N. Средняя толщина пятна составляет 30,76 мм, пятно разорвано на несколько отдельных полей.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-S-1 представлено на рис. 20 – 33.

Графики процессов, характеризующие поведение мазута на воде, приведены на рис. 34-36.

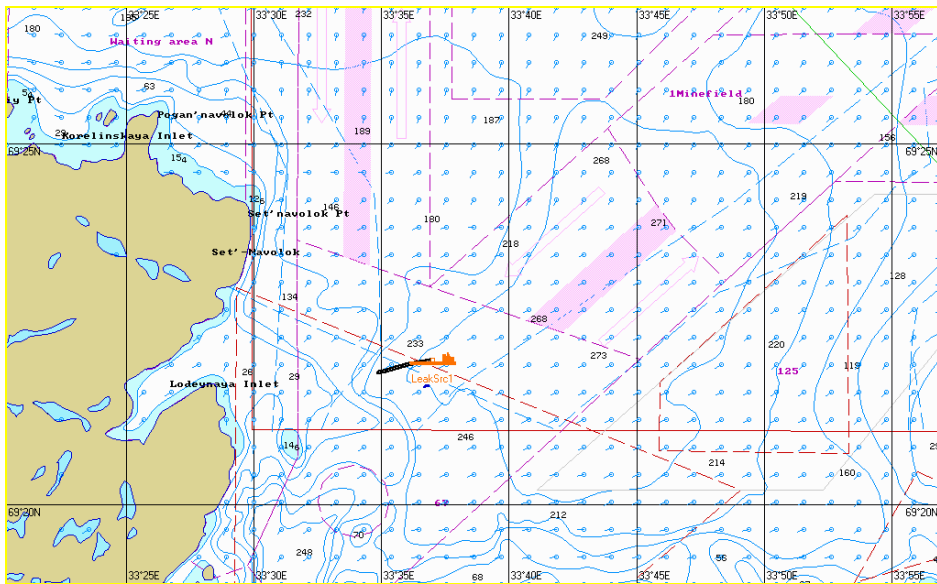


Рис 20. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

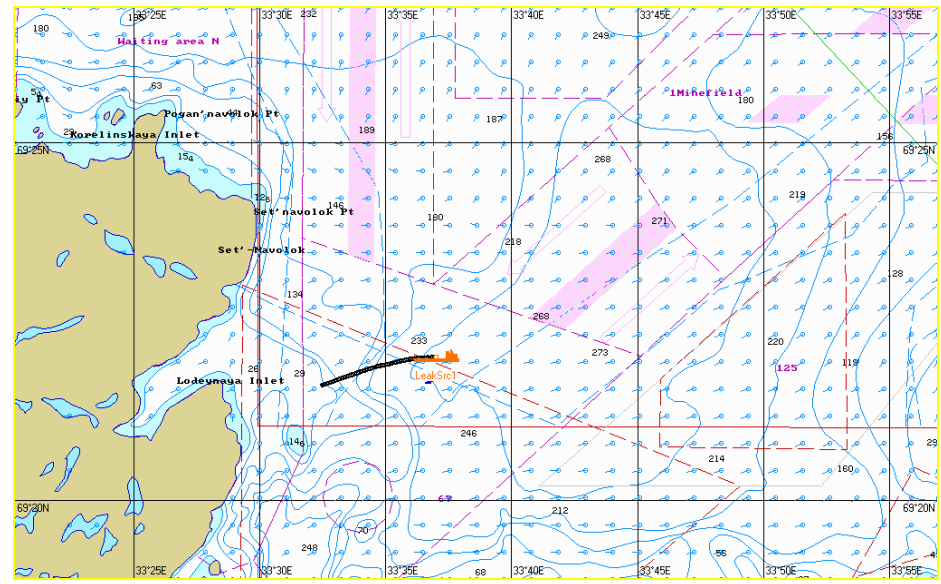


Рис 21. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

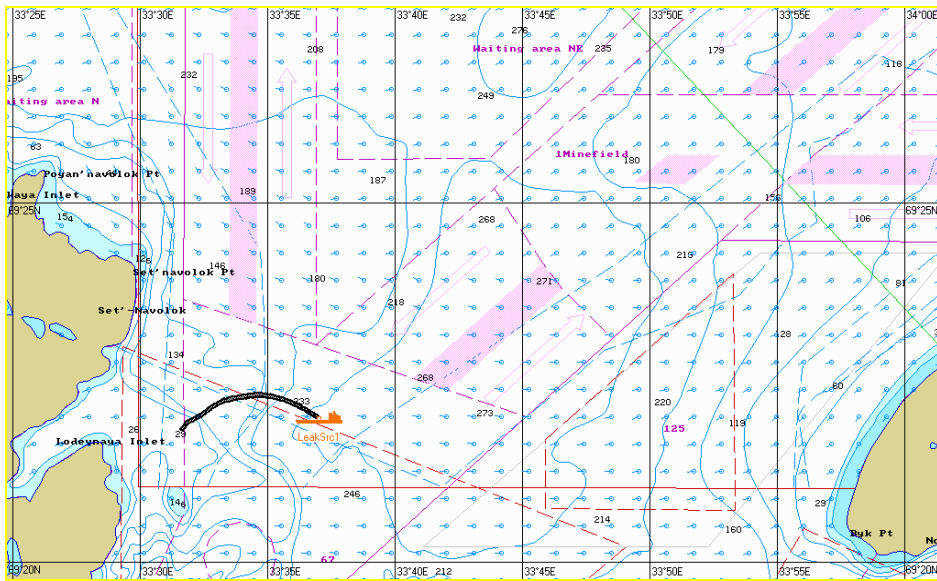


Рис. 22. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

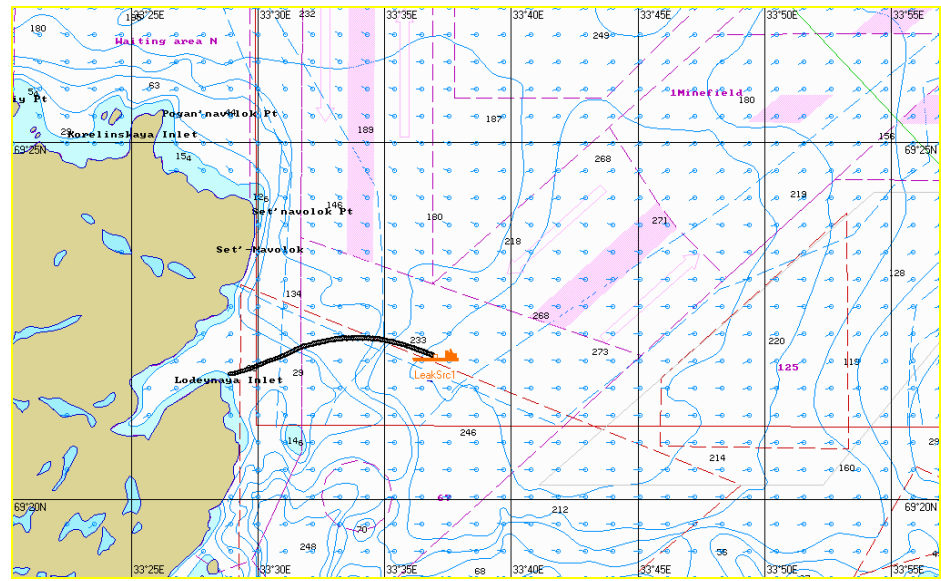


Рис. 23. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

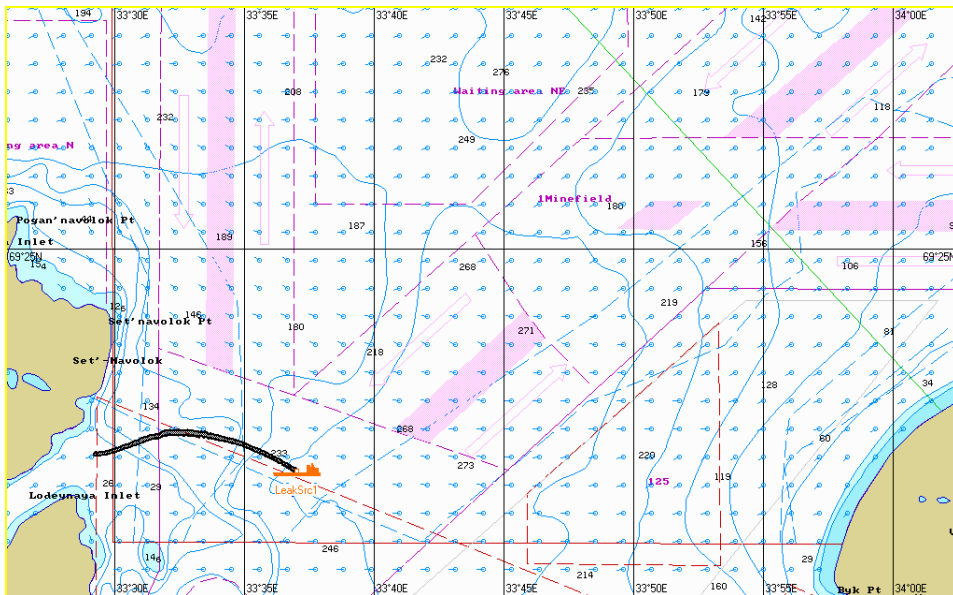


Рис. 24. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

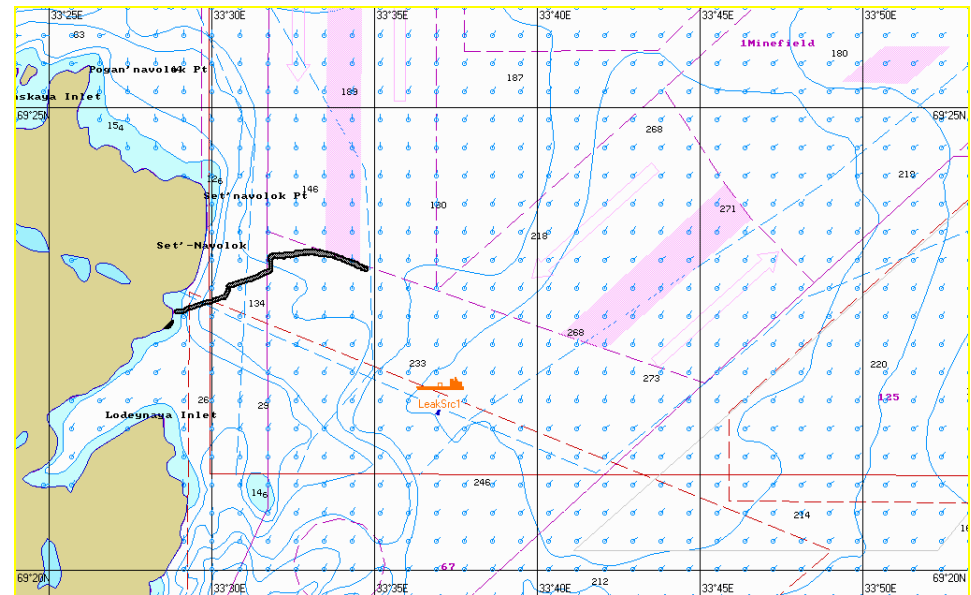


Рис. 25. Ч+05:56. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

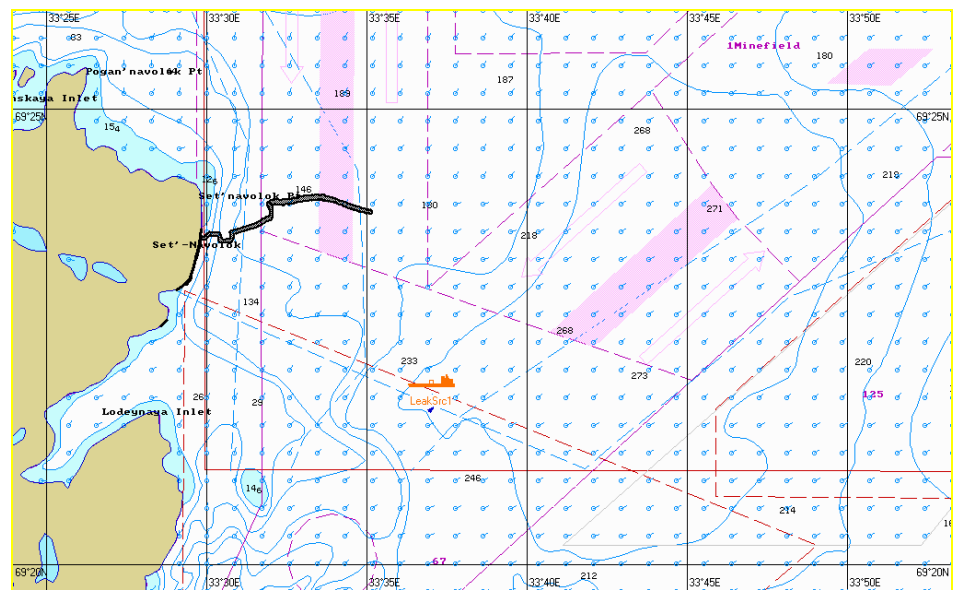


Рис. 26. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

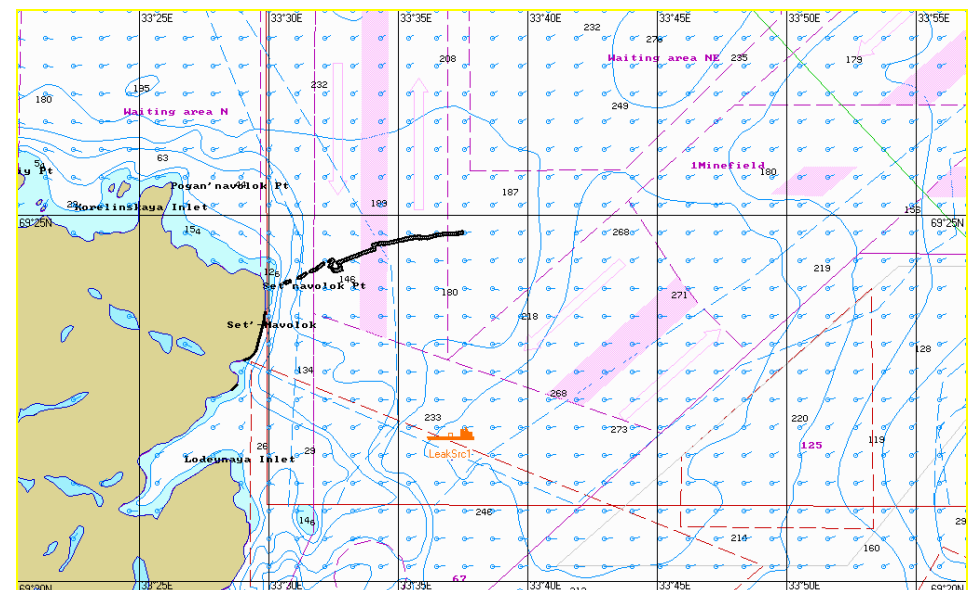


Рис. 27. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

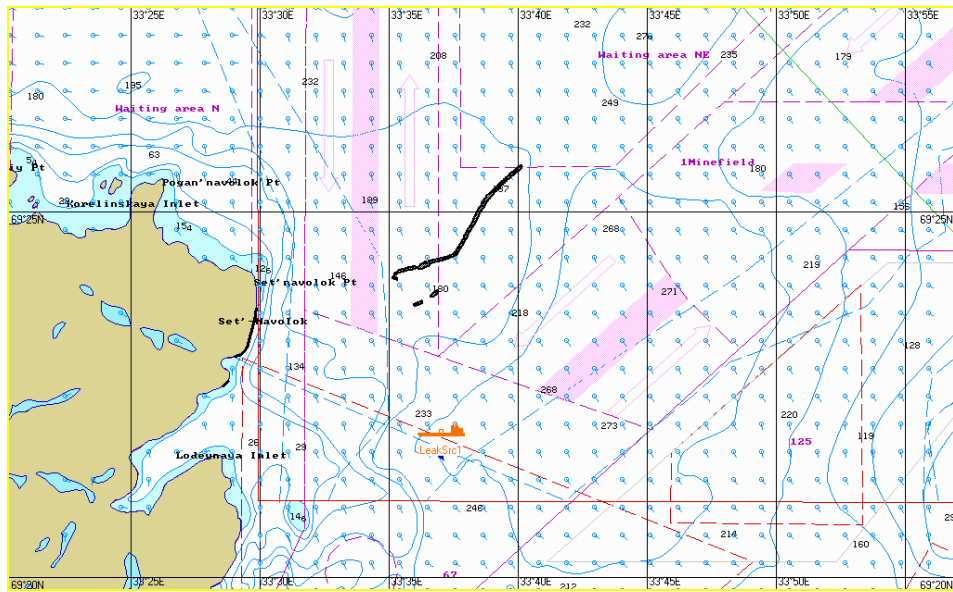


Рис. 28. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

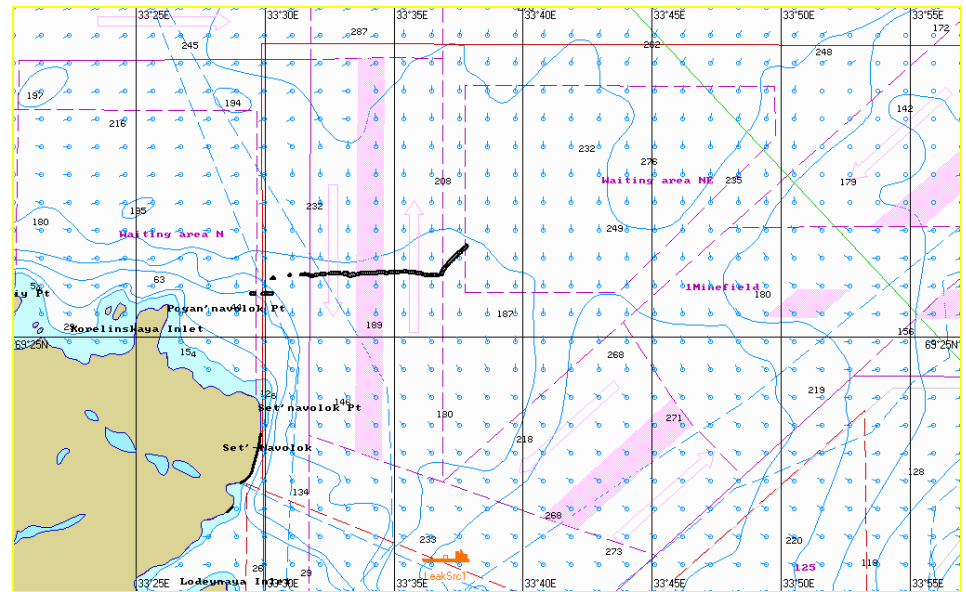


Рис. 29. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

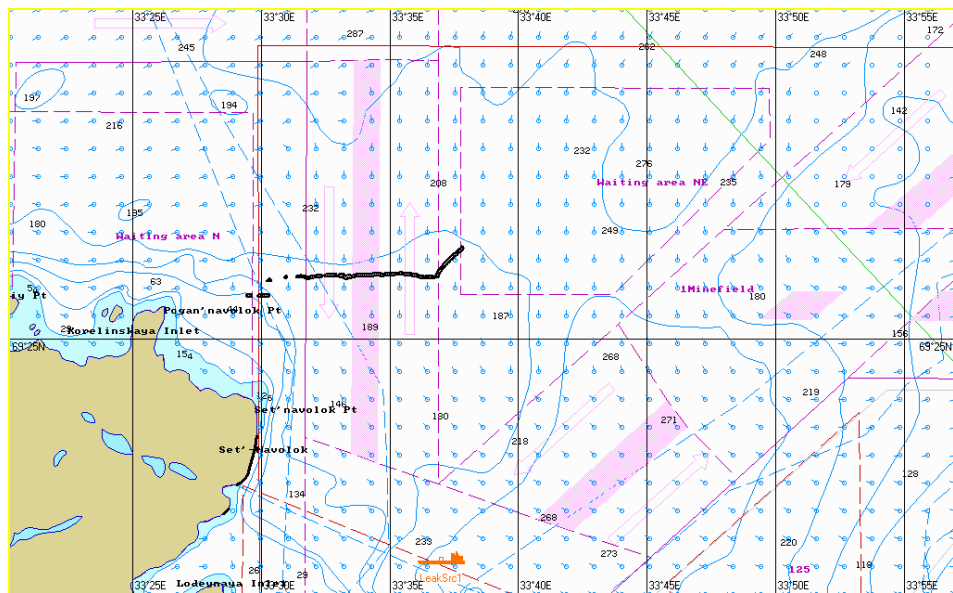


Рис. 30. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

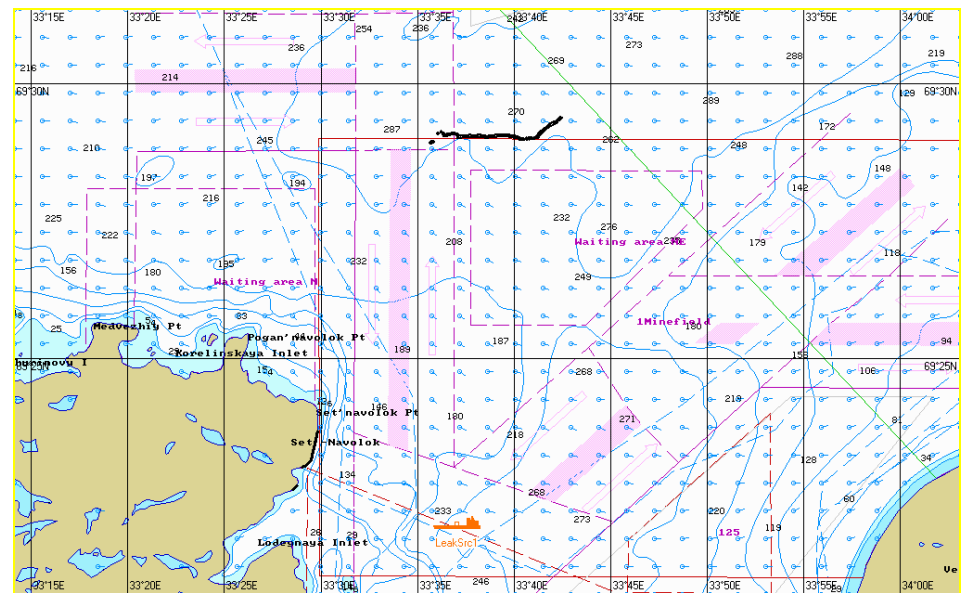


Рис. 31. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

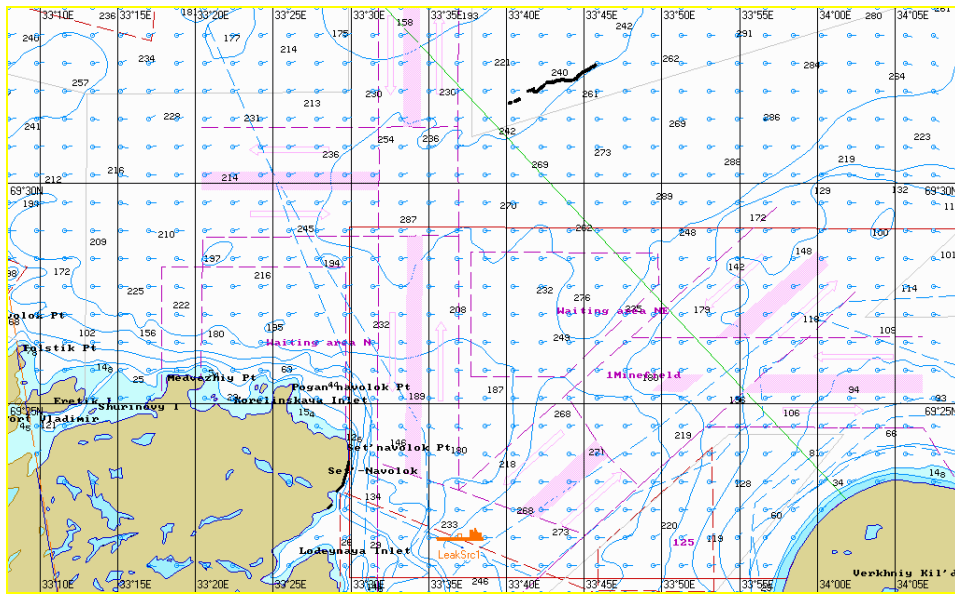


Рис. 32. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

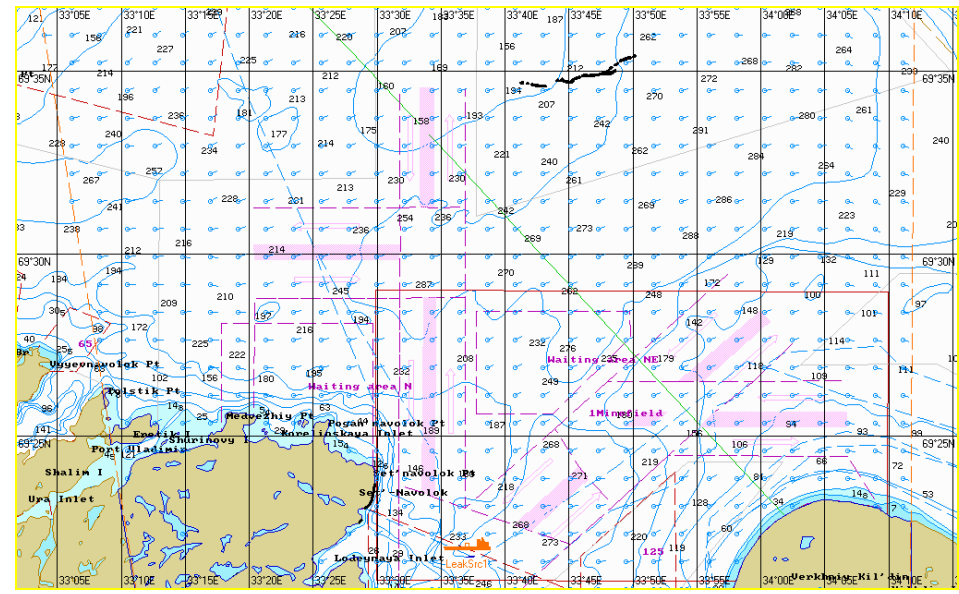


Рис. 33. Ч+48:00 Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-S-1.

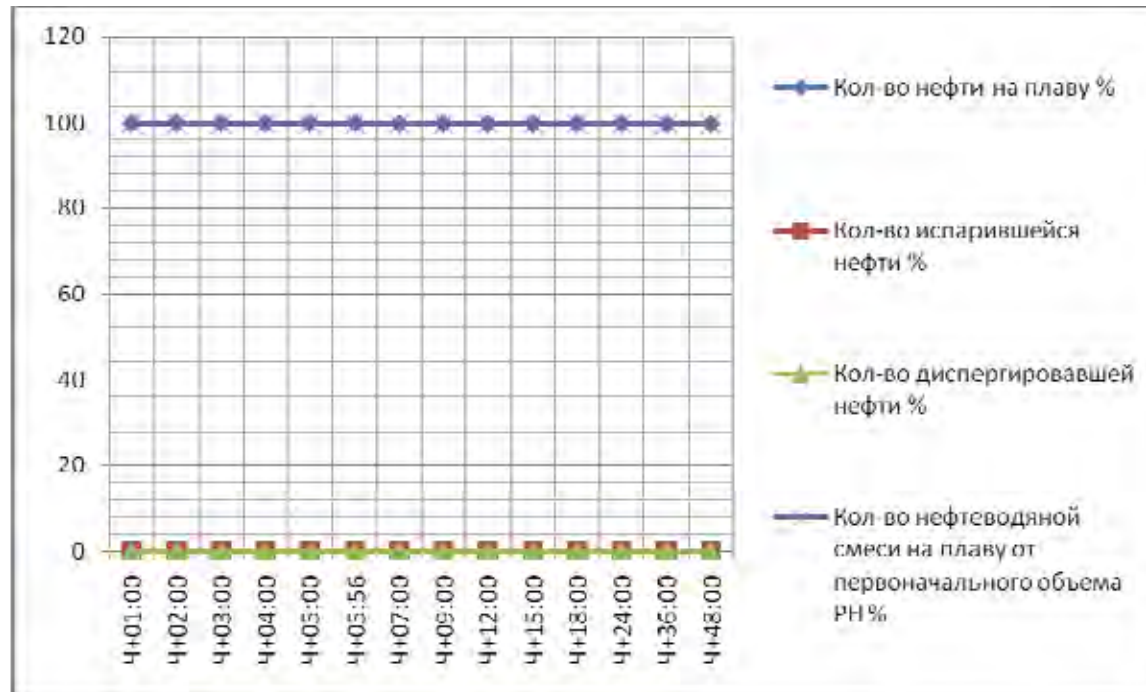


Рис. 34. График процессов по сценарию BO-Aut-S-1.



Рис. 35. Динамика изменения площади пятна по сценарию BO-Aut-S-1.

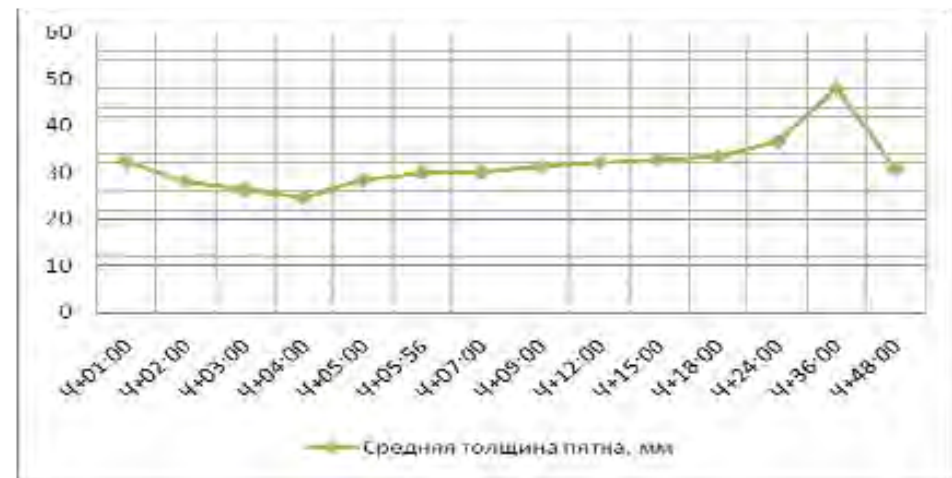


Рис. 36. Динамика изменения толщины пятна по сценарию BO-Aut-S-1.

1.2.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1

Таблица 1.2.3.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию GC-Aut-S-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5384	100	4924	91,5	292,9	5,44	167	3,10	0	0	5750	15,91	361504	3,9
Ч+02:00	10557	100	9206	87,2	811,9	8,82	366,4	3,98	0	0	12196	16,14	755659	8,6
Ч+03:00	15729	100	13036	82,9	1912	12,2	777	4,94	0	0	18822	16,37	1149813	13,2
Ч+04:00	20000	100	15856	79,3	3065	15,3	1078	5,39	0	0	24625	16,64	1480249	21,9
Ч+05:32 Выход на берег	20000	100	14188	70,9	4477	22,4	1332	6,66	2,3	0,01	25758	15,64	1647314	67,1
Ч+06:00	20000	100	13811	69,1	4804	24,0	1375	6,88	9,2	0,05	25723	16,09	1598655	84,4
Ч+08:00	20000	100	12529	62,6	5920	29,6	1508	7,54	42,9	0,21	24616	14,54	1692751	169
Ч+10:00	20000	100	11603	58,0	6750	33,8	1605	8,03	42,9	0,21	23106	10,08	2292442	263
Ч+12:00	20000	100	10729	53,6	7538	37,7	1690	8,45	42,9	0,21	21439	7,49	2860531	391
Ч+15:00	20000	100	9794	49,0	8382	41,9	1782	8,91	42,9	0,21	19585	5,97	3282256	592
Ч+18:00	20000	100	9182	45,9	8914	44,6	1861	9,31	42,9	0,21	18363	6,01	3055558	769
Ч+24:00	20000	100	8116	40,6	9842	49,2	2000	10,0	42,9	0,21	16232	4,82	3368684	1213
Ч+36:00	20000	100	6372	31,7	11380	56,9	2220	11,1	42,9	0,21	13441	2,23	6037363	2355
Ч+48:00	20000	100	4976	24,9	12604	63,0	2377	11,9	42,9	0,21	9953	1,35	7363979	4709

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна на 4 часа составляет 2156 м, количество испарившейся нефти составляет 15,3%, диспергированной нефти 5,4%. Далее пятно дрейфует в направлении N и через 5 часов 32 минуты КГС достигает берега в районе мыса Сеть-наволок в точке с координатами 69°22,5 N; 33°28 E. Далее пятно движется вдоль мыса Сеть-наволок, загрязняя береговую черту протяженностью 4,27 км. Через 10 часов с момента РН пятно начинает дрейф от мыса Сеть-наволок в направлении открытого моря. Полупериметр пятна на 10 часов составляет 2683 м, количество испарившейся нефти - 33,8%, диспергированной нефти - 8%. Далее пятно движется в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. Полупериметр пятна на 24 часа составляет 3252 м, количество испарившейся нефти - 49,2%, диспергированной нефти - 10%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 18,8%. На момент окончания моделирования (48 часов), на плаву остается 24,9% опасного вещества, центр пятна находится в точке с координатами 69°37N; 33°50E, средняя толщина пятна составляет 1,35 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1 представлено на рис. 37 – 50.

Графики процессов, характеризующие поведение КГС на воде, приведены на рис. 41-53.

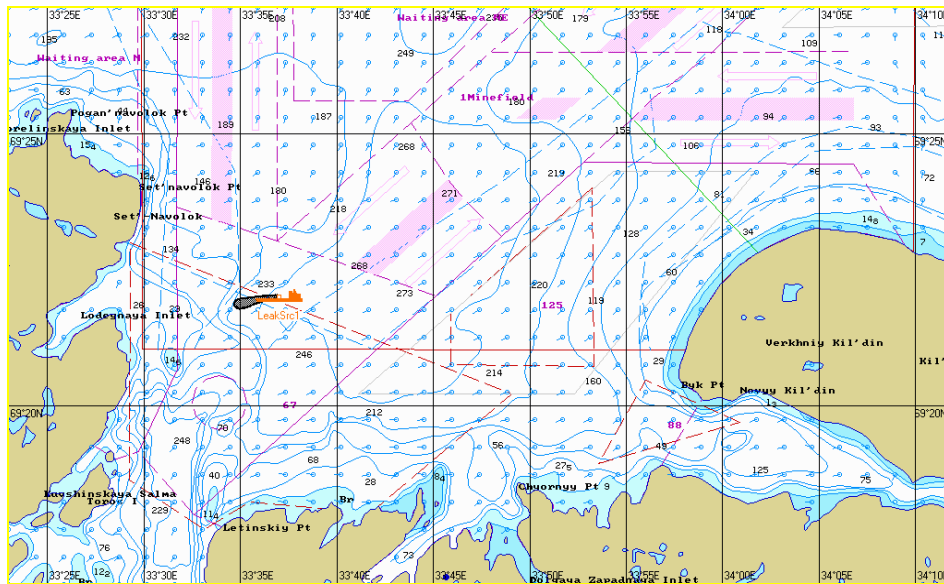


Рис. 37. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

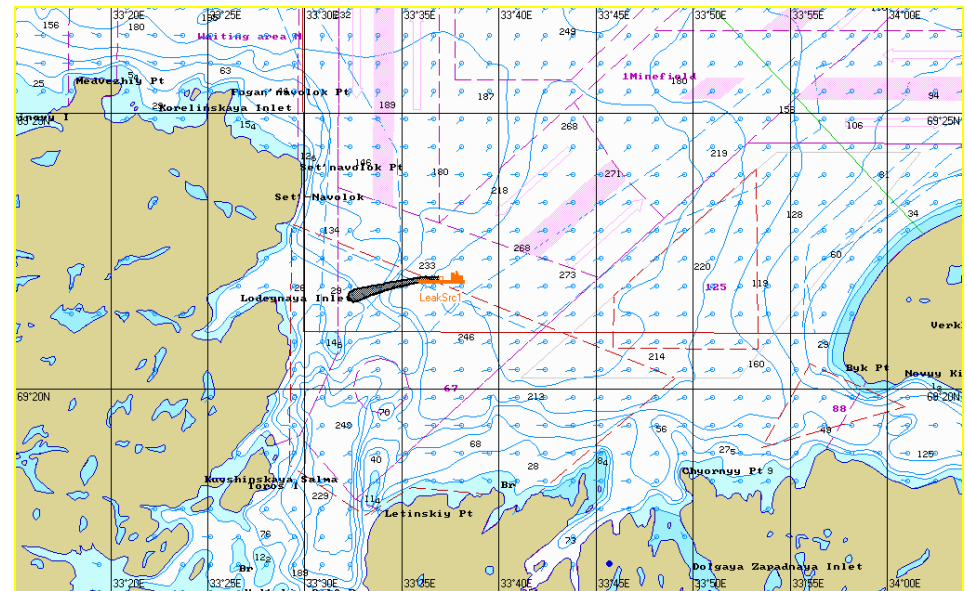


Рис. 38. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

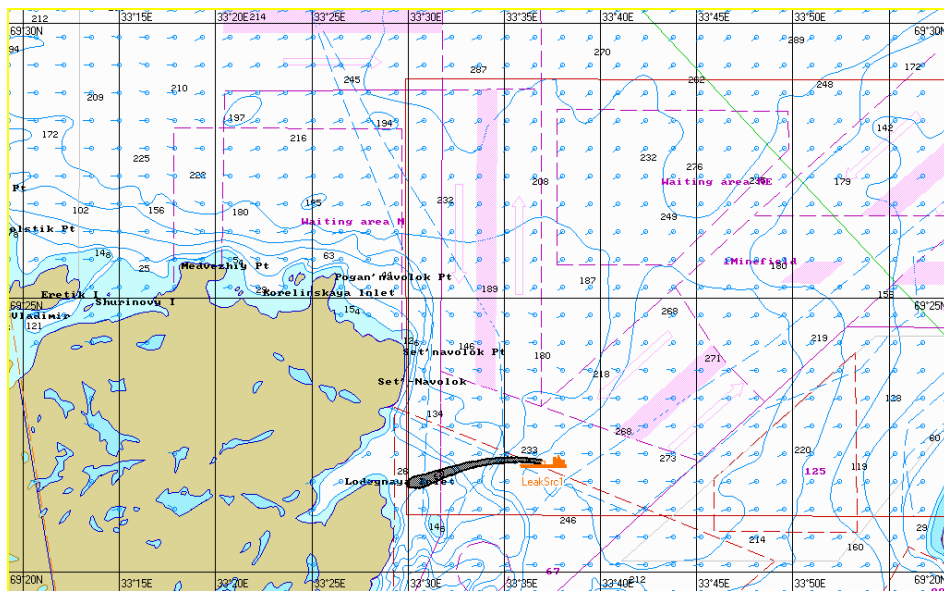


Рис. 39. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

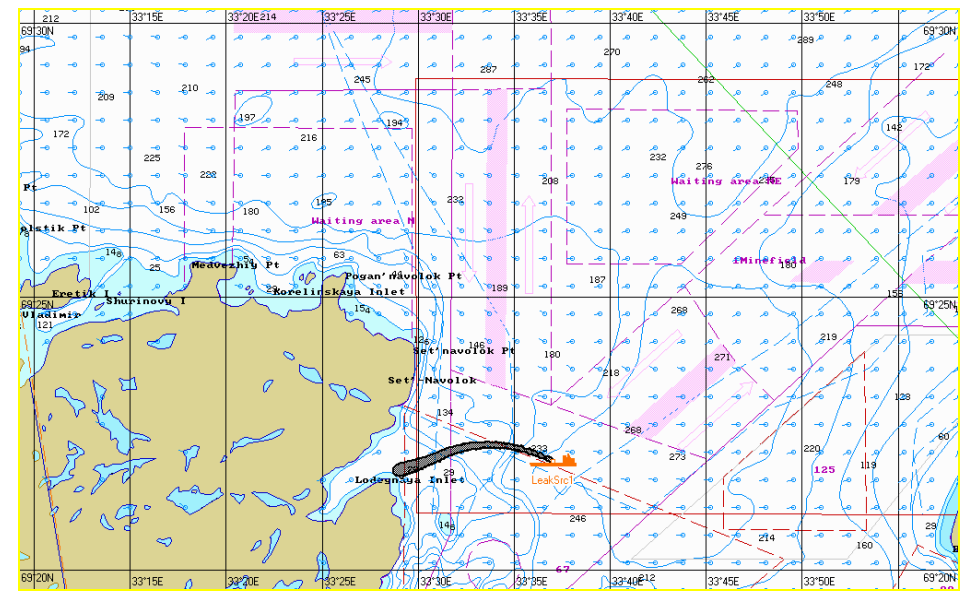


Рис. 40. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

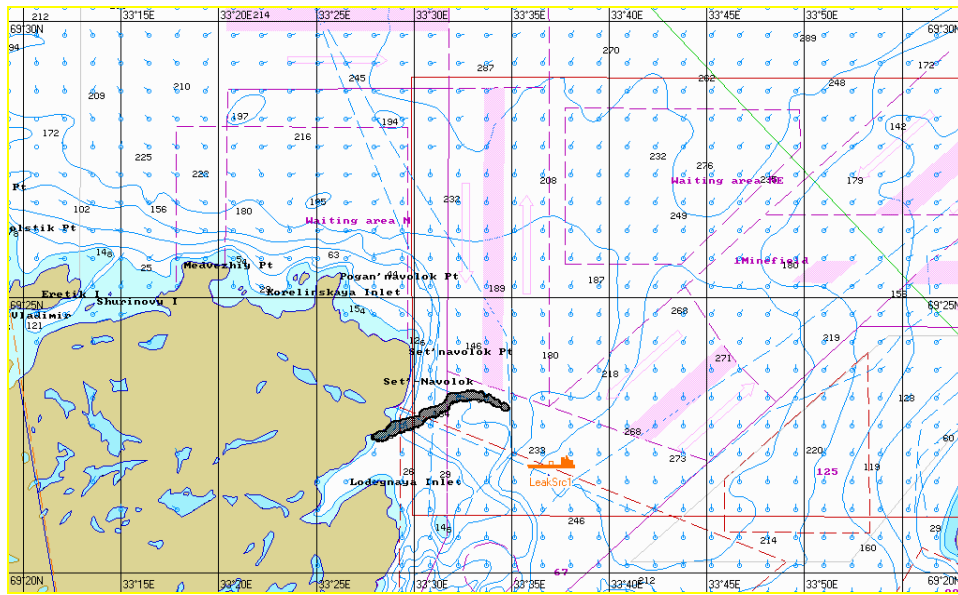


Рис. 41. Ч+05:32. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

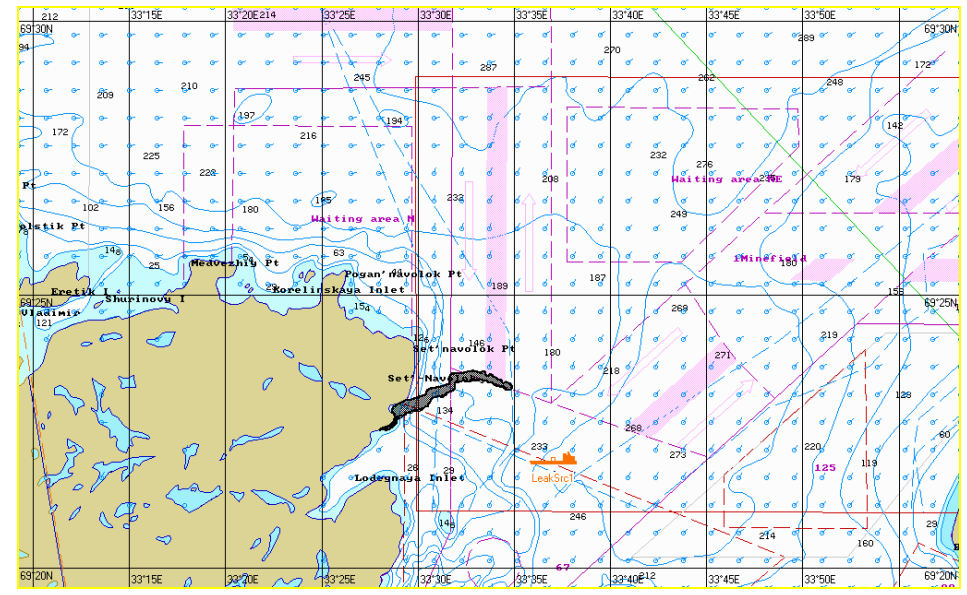


Рис. 42. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

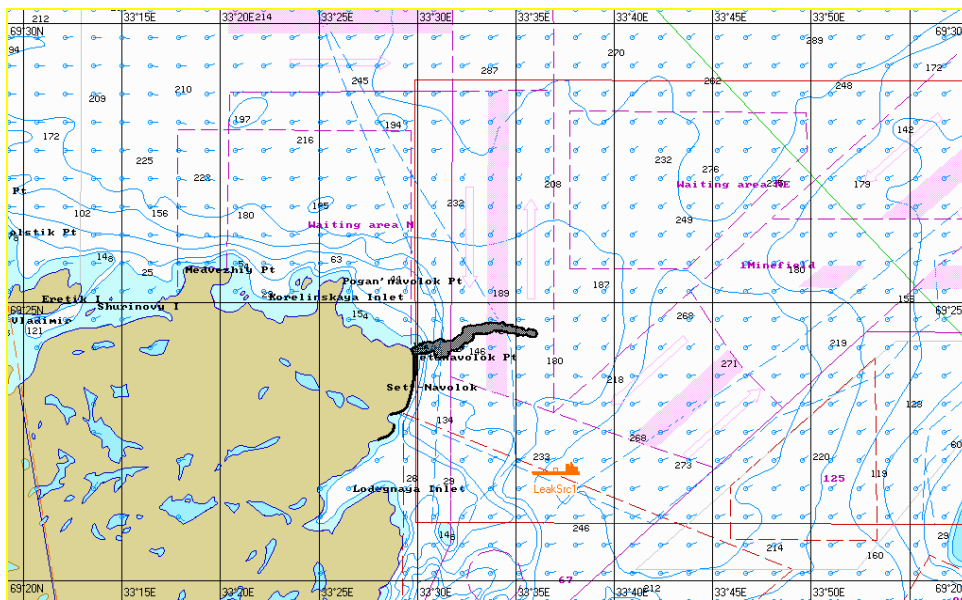


Рис. 43. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

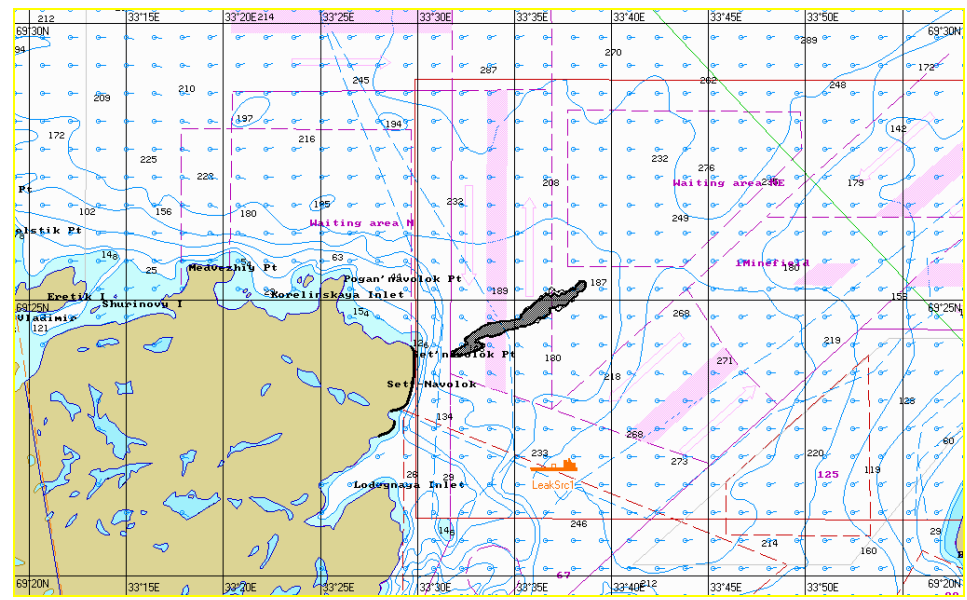


Рис. 44. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

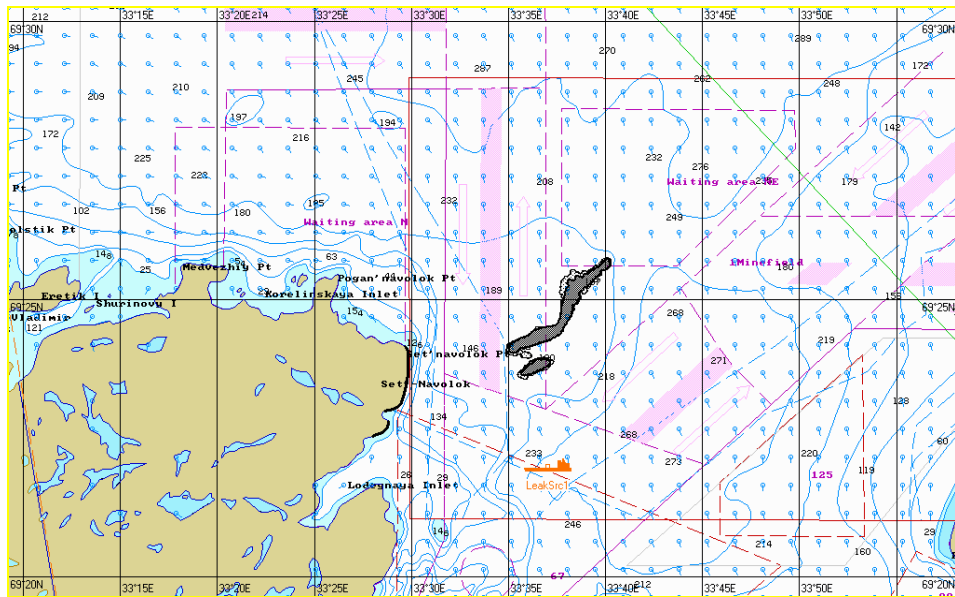


Рис. 45. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

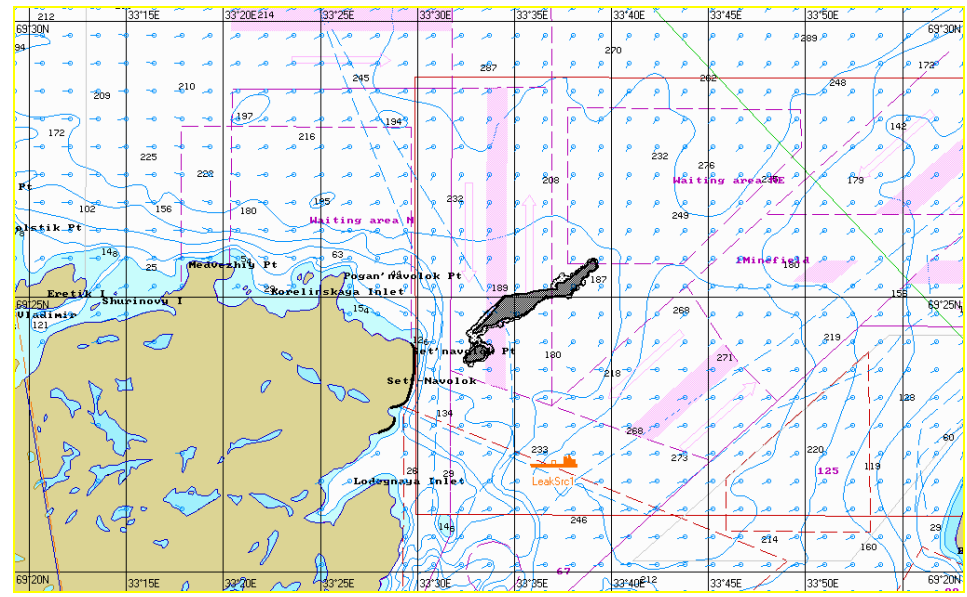


Рис. 46. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

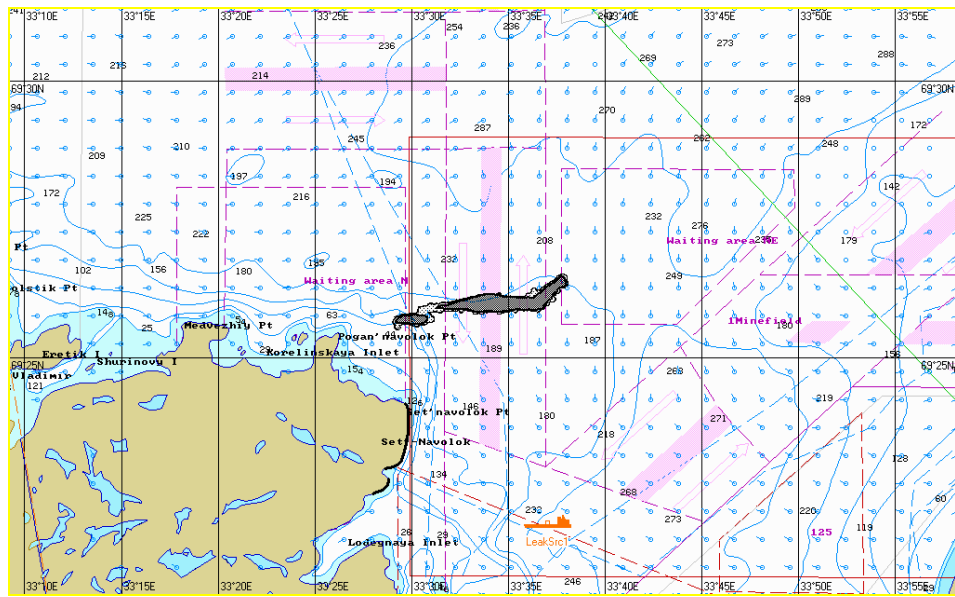


Рис. 47. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

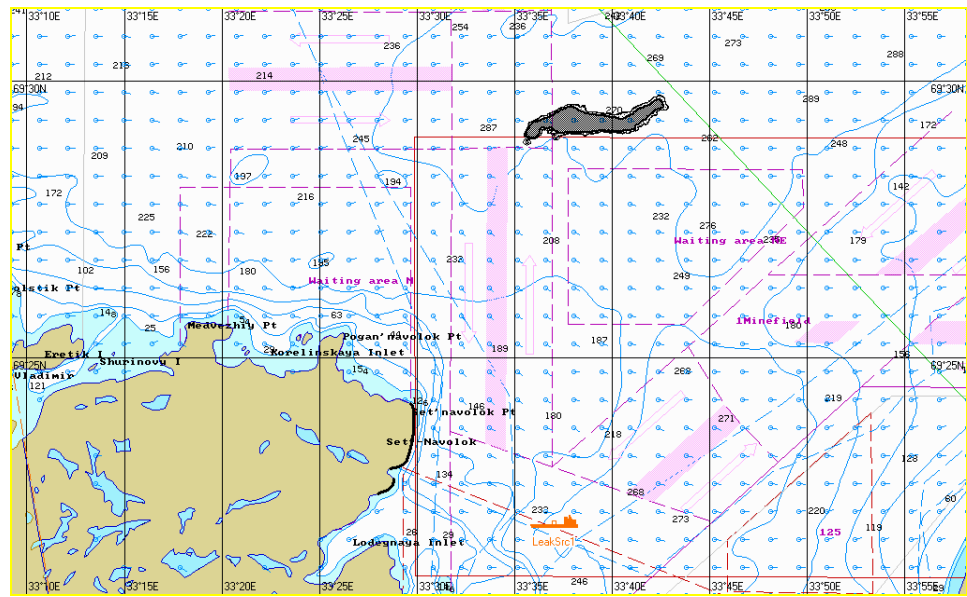


Рис. 48. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

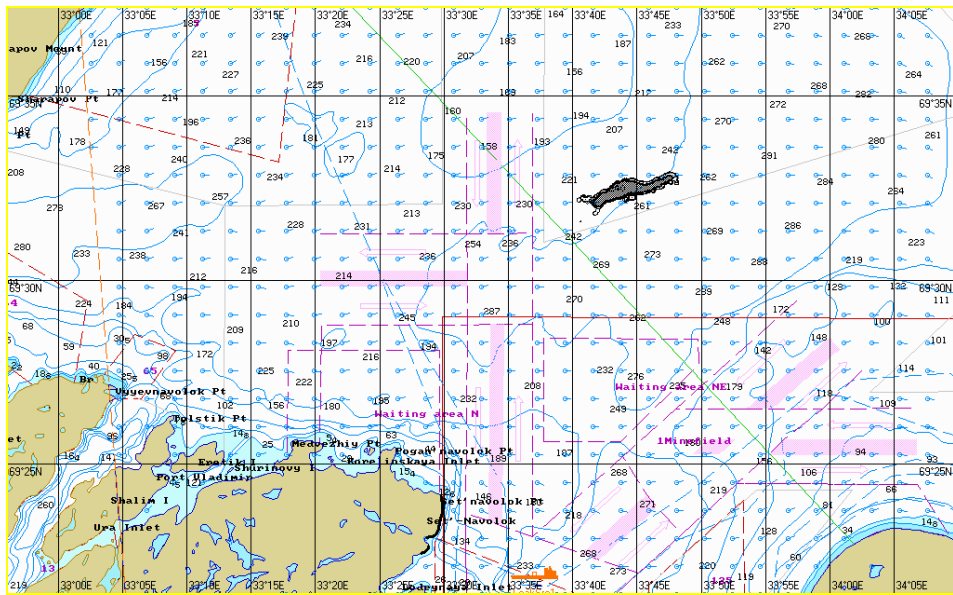


Рис. 49. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

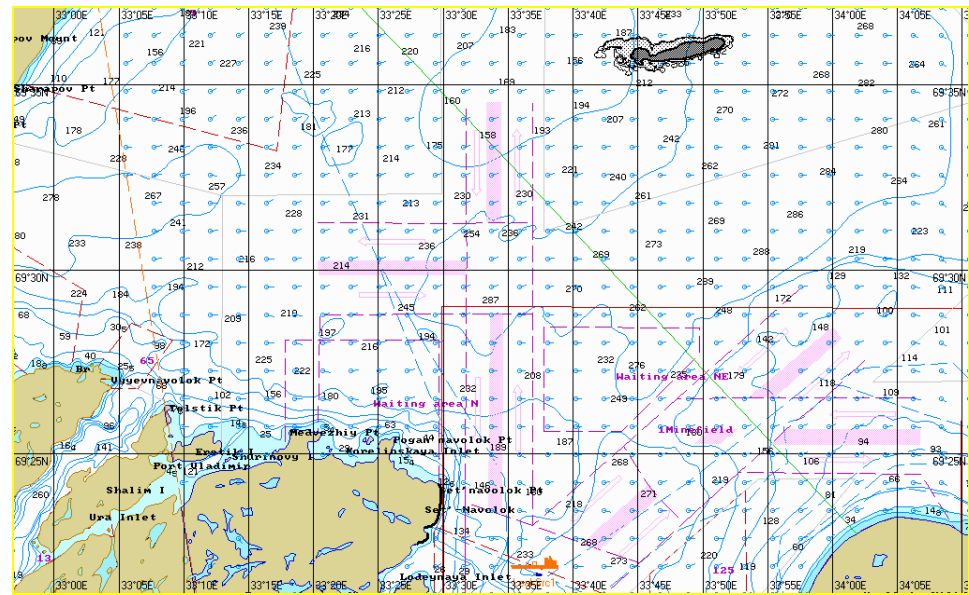


Рис. 50. Ч+48:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

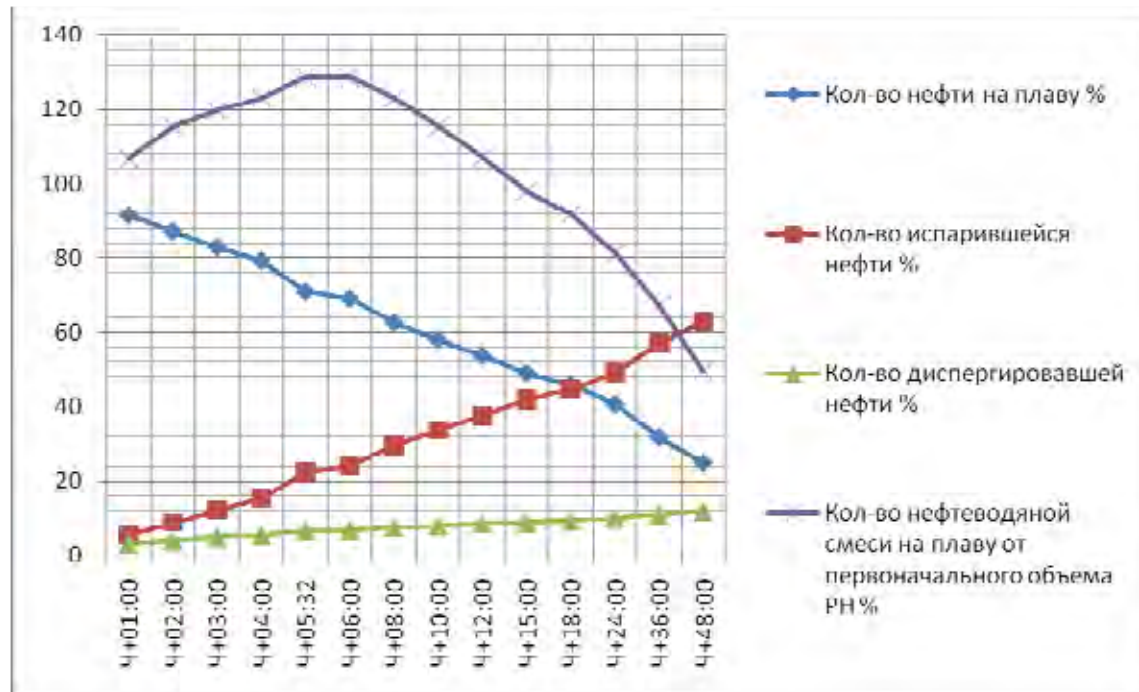


Рис. 51. График процессов по сценарию GC-Aut-S-1.



Рис. 52. Динамика изменения площади пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

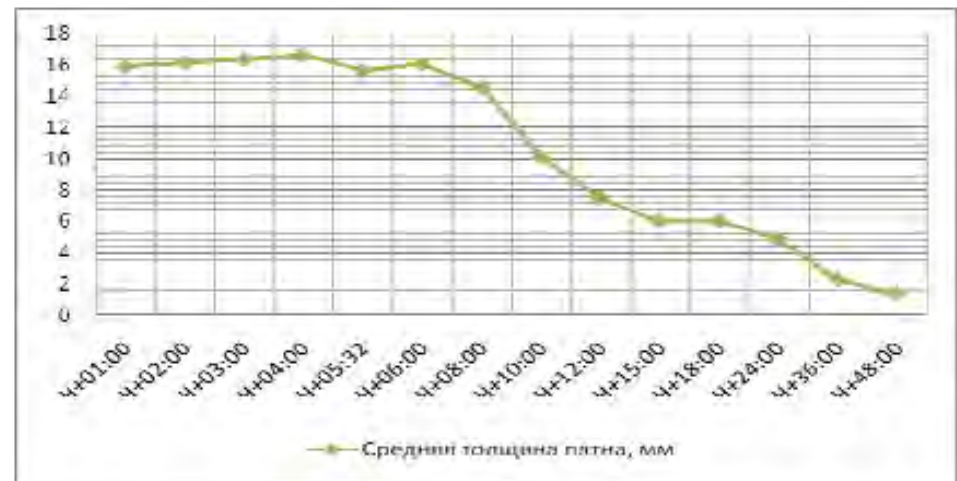


Рис. 53. Динамика изменения толщины пятна по сценарию GC-Aut-S-1.

1.2.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1

Таблица 1.2.4.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию Na-Aut-S-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	2846	100	2493	87,6	331	11,6	22	0,77	0	0	2842	9,24	307665	3,5
Ч+02:00	5715	100	4542	79,5	1113	19,5	60,5	1,06	0	0	5556	8,04	690638	9,2
Ч+03:00	8135	100	5864	72,1	2171	26,7	100	1,23	0	0	7527	6,89	1092263	21,2
Ч+04:00	10000	100	6530	65,3	3339	33,4	132	1,32	0	0	8696	5,54	1570627	44,3
Ч+05:00	10000	100	5575	55,8	4278	42,8	148	1,48	0	0	7831	4,37	1790416	128
Ч+05:34 Выход на берег	10000	100	5202	52,0	4644	46,4	152	1,52	2,2	0,02	7395	4,01	1843960	189
Ч+07:00	10000	100	4532	45,3	5278	52,8	158	1,58	32,6	0,33	6506	3,53	1841116	361
Ч+08:00	10000	100	4203	42,0	5599	56,0	161	1,61	37,2	0,37	6043	3,57	1695082	497
Ч+09:00	10000	100	3967	39,7	5833	58,3	164	1,64	37,2	0,37	5706	3,41	1672016	627
Ч+12:00	10000	100	3357	33,6	6437	64,4	170	1,70	42,6	0,43	4829	2,22	2174096	1136
Ч+15:00	10000	100	2809	28,1	6981	69,8	174	1,74	37,2	0,37	4041	1,44	2805002	1940
Ч+18:00	10000	100	2460	24,6	7327	73,3	177	1,77	37,2	0,37	3538	1,46	2423796	2729
Ч+24:00	10000	100	1791	17,9	7990	79,9	182	1,82	37,2	0,37	2577	0,84	3057320	5253
Ч+36:00	10000	100	598	5,98	9180	91,8	187	1,87	37,2	0,37	859	0,51	1698028	17005
Ч+48:00	10000	100	150	1,50	9626	96,3	188	1,88	37,2	0,37	216	0,14	1490359	26401
Ч+54:00	10000	100	26,0	0,26	9750	97,5	188	1,88	37,2	0,37	37,1	0,06	618885	29877

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна на 4 часа составляет 2221 м, количество испарившейся нефти составляет 33,4%, диспергированной нефти 1,32%. Далее пятно дрейфует в направлении N и через 5 часов 34 минуты нефть достигает берега в районе мыса Сеть-наволок в точке с координатами 69°22,5 N; 33°28 E. Далее пятно движется вдоль мыса Сеть-наволок, загрязняя береговую черту протяженностью 4,27 км. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейф от мыса Сеть-наволок в направлении открытого моря. Полупериметр пятна на 9 часов составляет 2291 м, количество испарившейся нефти - 58%, диспергированной нефти - 1,6%. Далее пятно движется в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. На 24 часа количество испарившейся нефти составляет 80% от первоначального объема РН. Полупериметр нефтяного пятна составляет 3092 м, средняя толщина пятна 0,84 мм. На момент окончания моделирования (54 часа), на плаву остается нефтяная пленка средней толщиной 0,06 мм, центр пятна находится в точке с координатами 69°37N; 33°52E.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1 представлено на рис. 54 – 69.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 70-72.

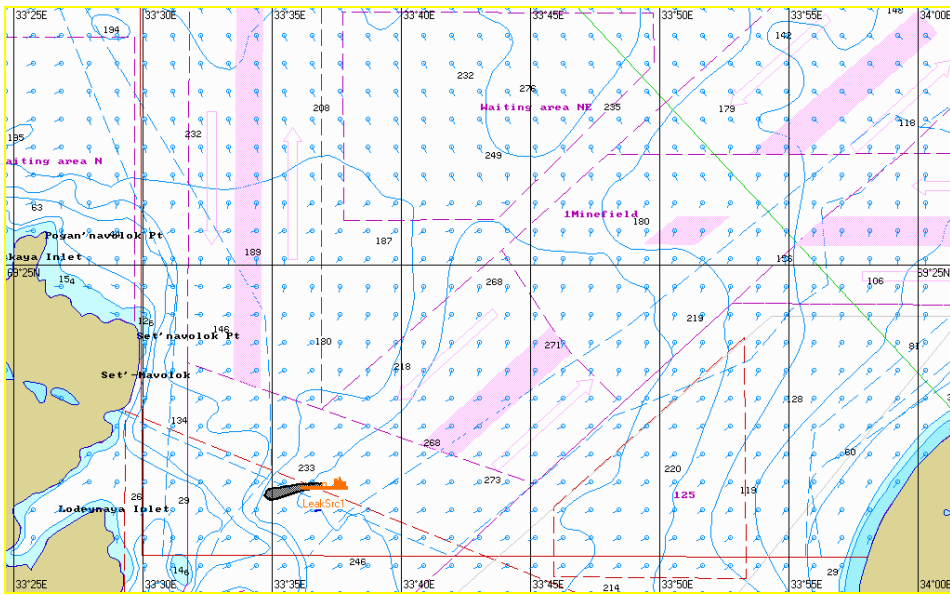


Рис. 54. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

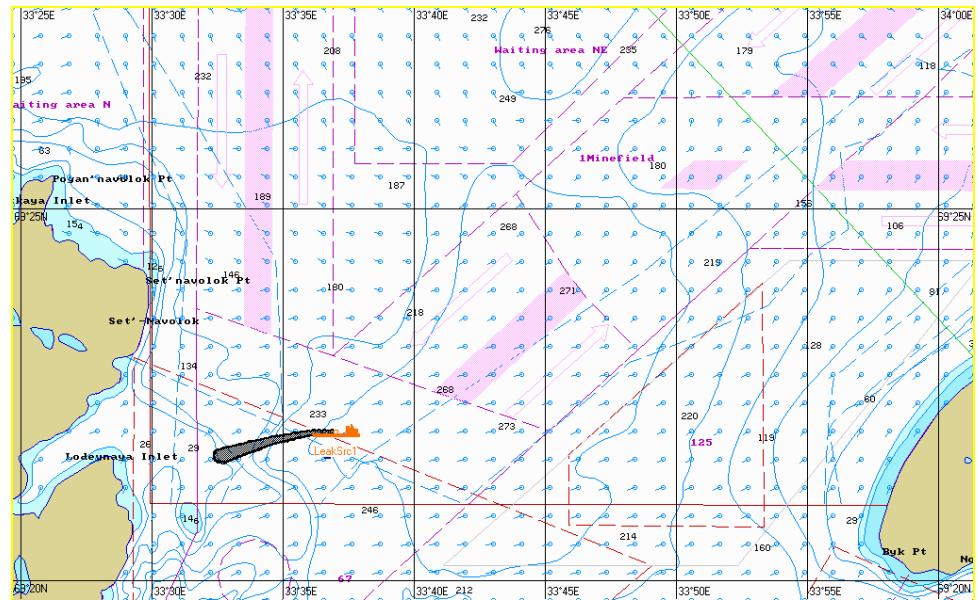


Рис. 55. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

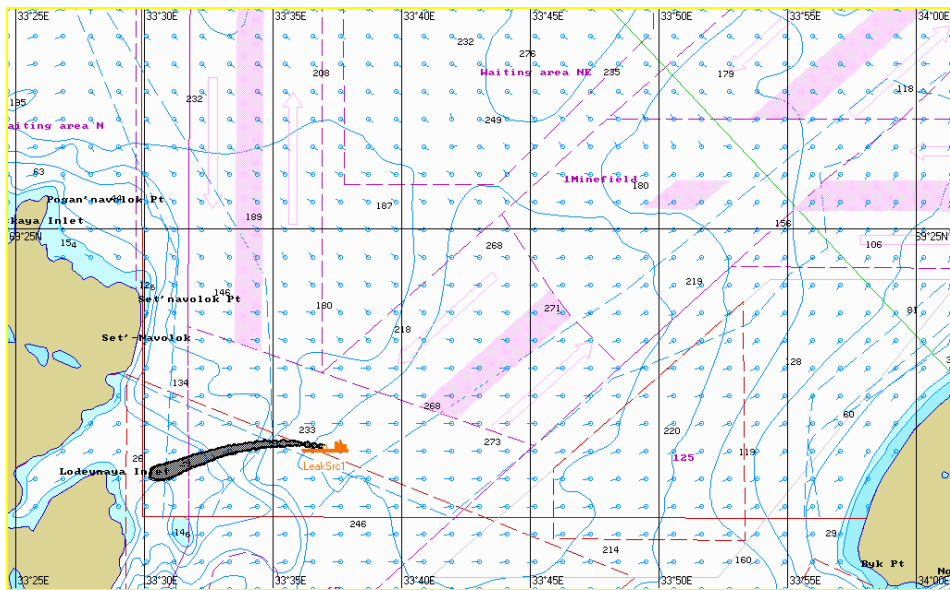


Рис. 56. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

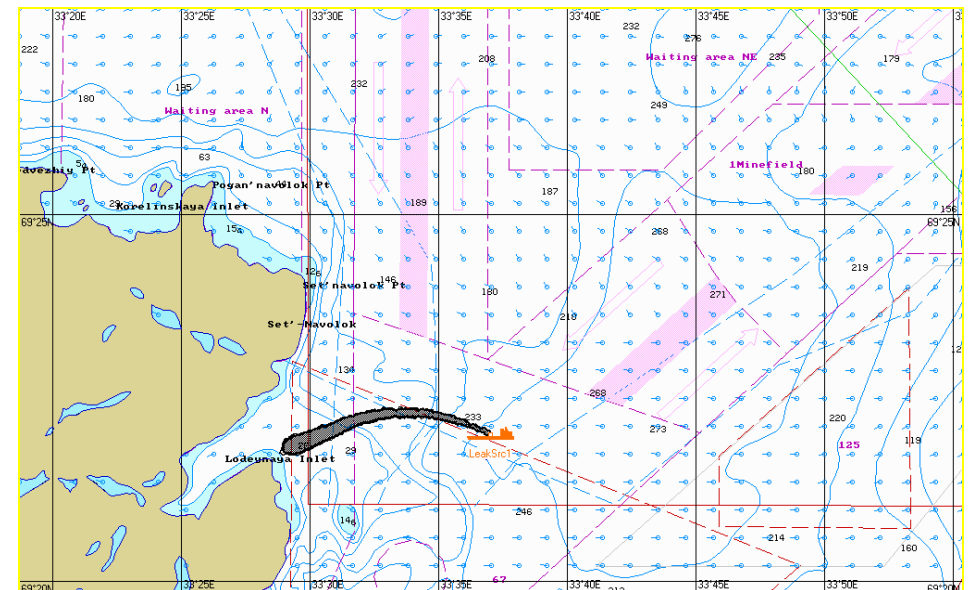


Рис. 57. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

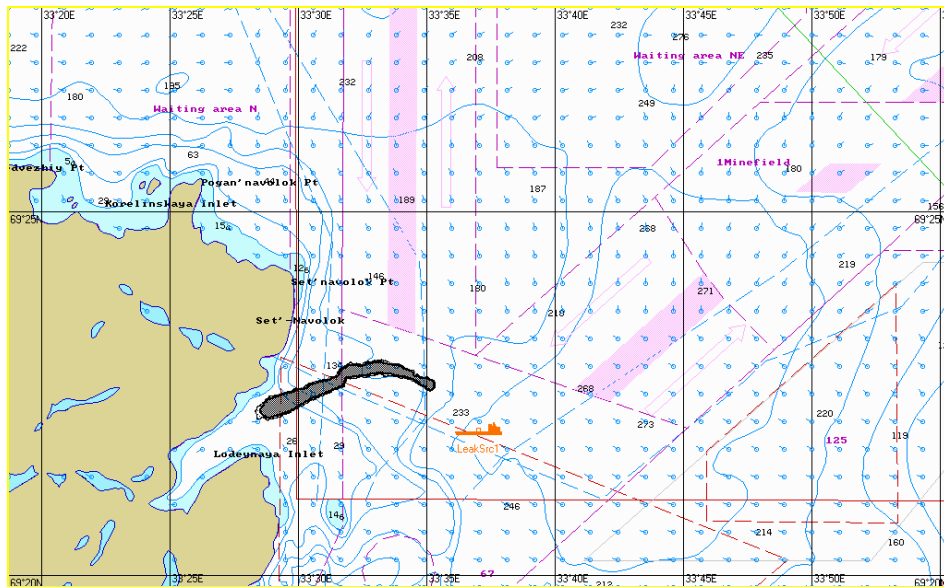


Рис. 58. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

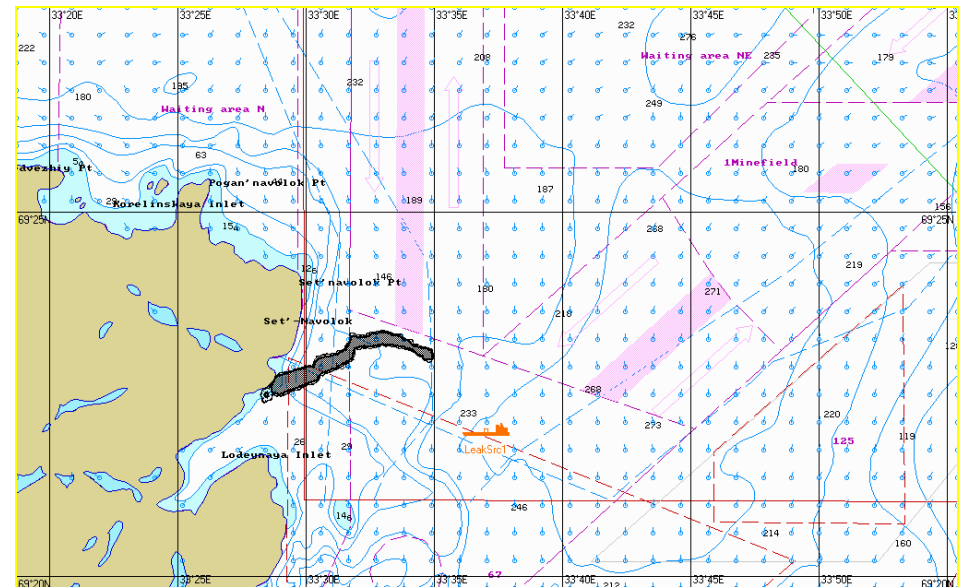


Рис. 59. Ч+05:34. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

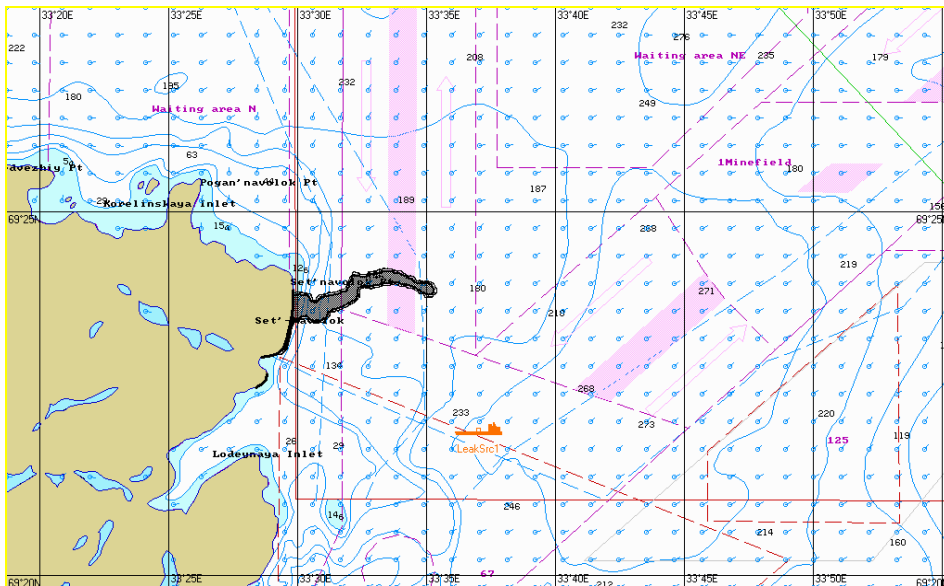


Рис. 60. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

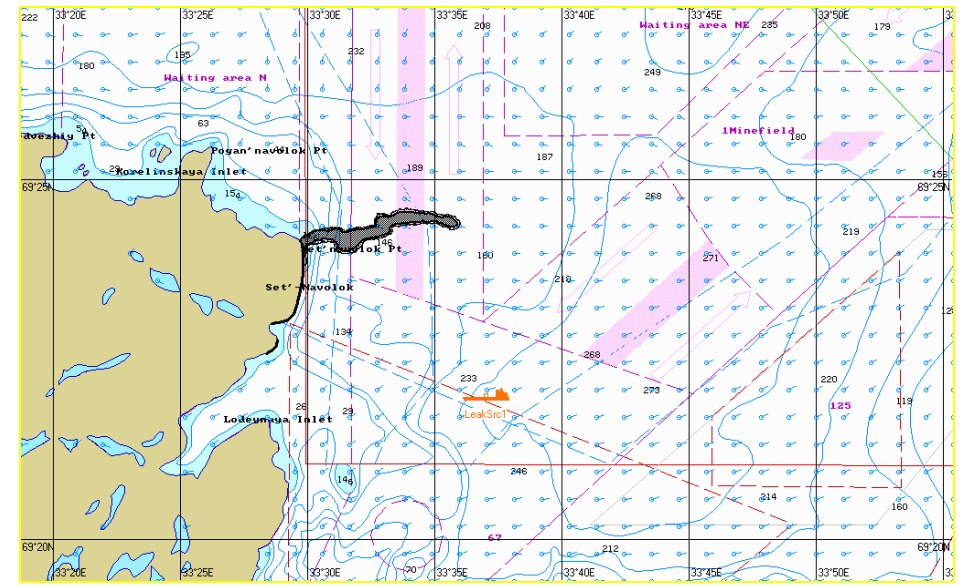


Рис. 61. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

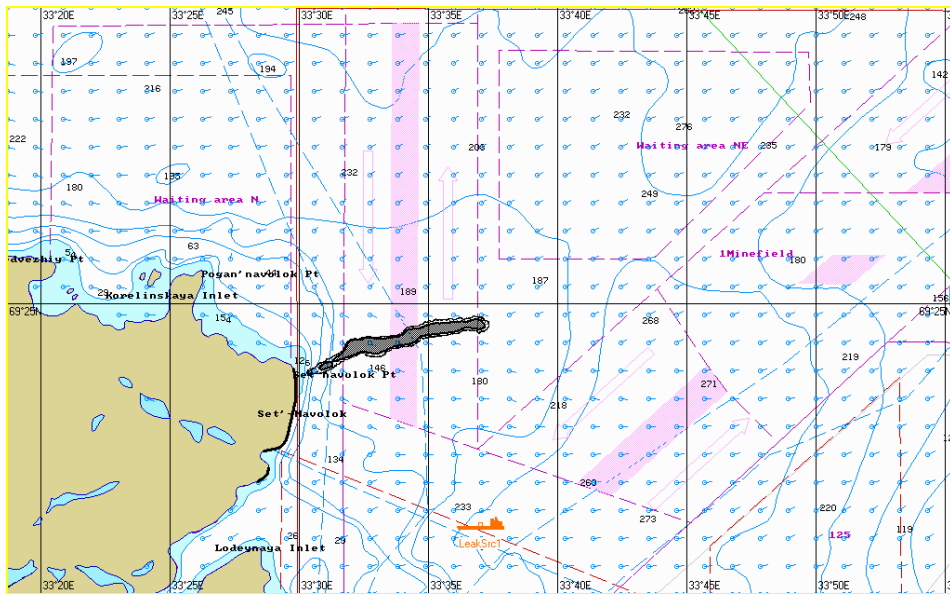


Рис. 62. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

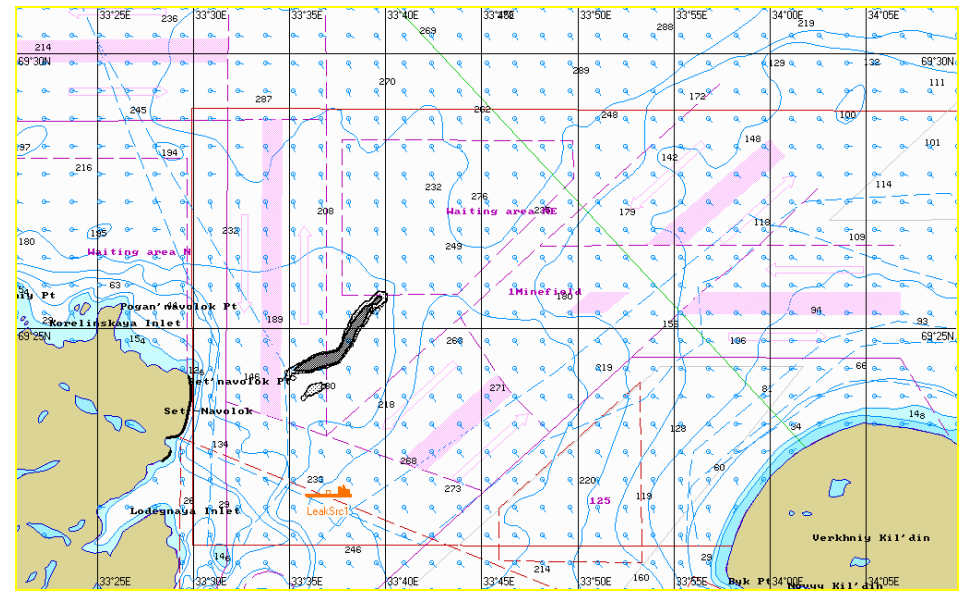


Рис. 63. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

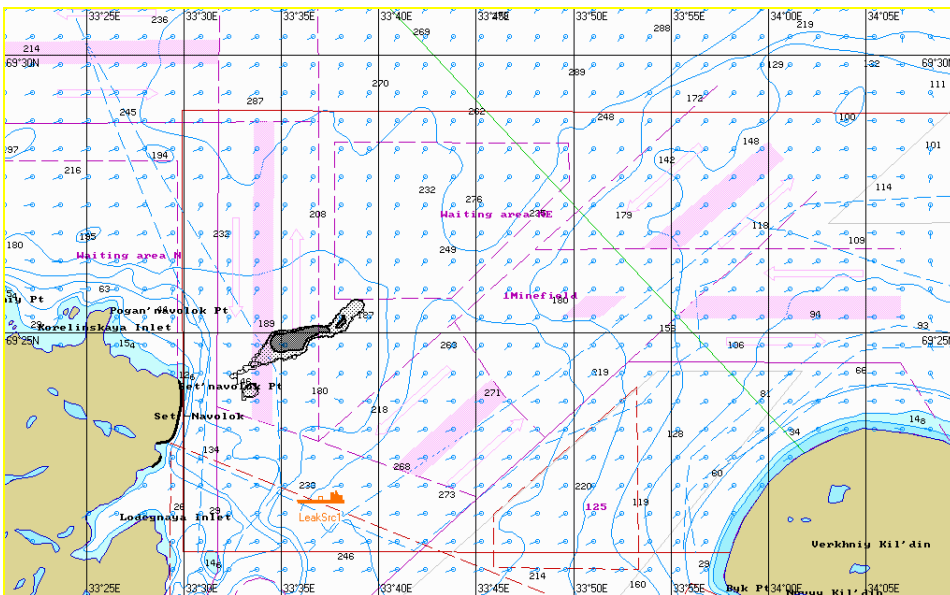


Рис. 64. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

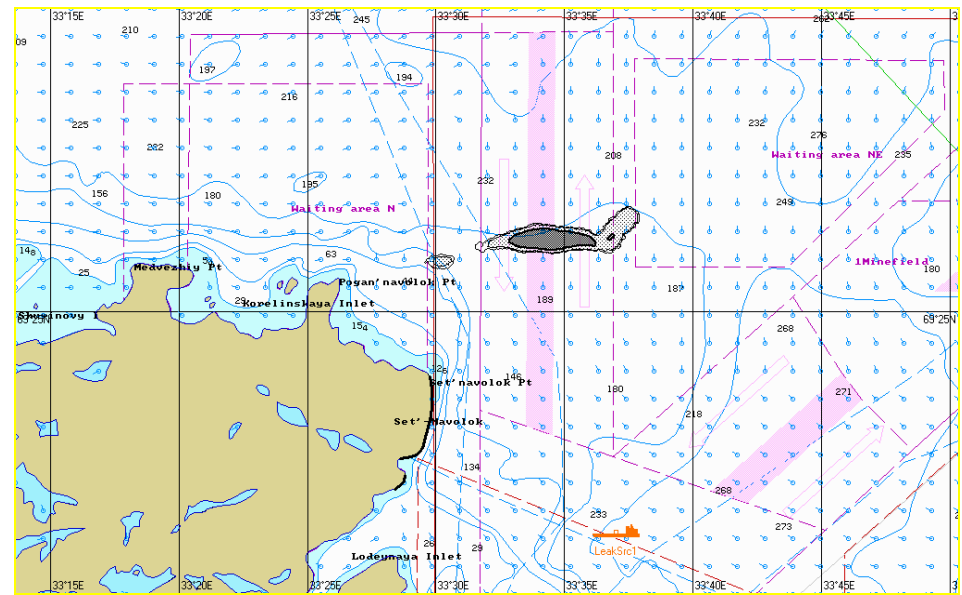


Рис. 65. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

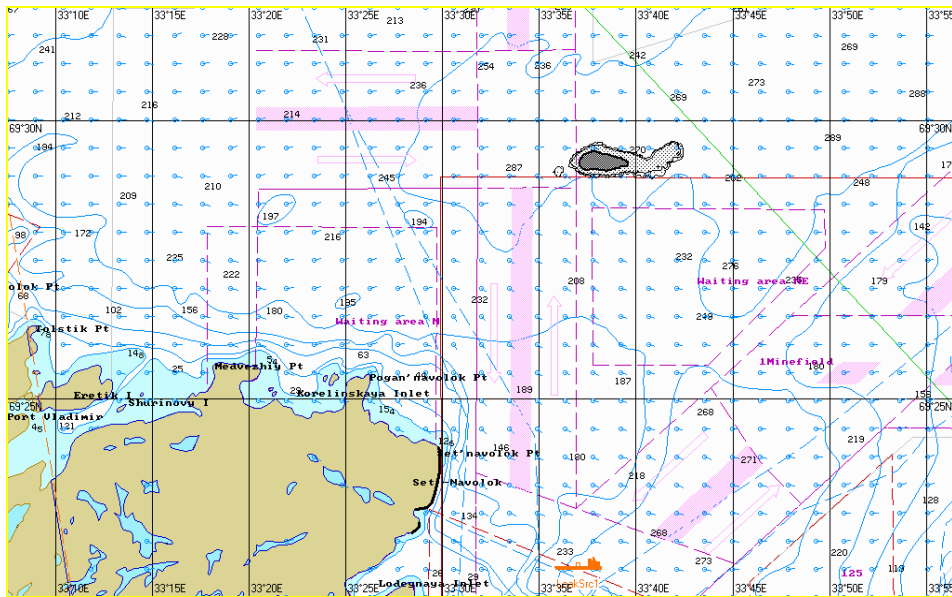


Рис. 66. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

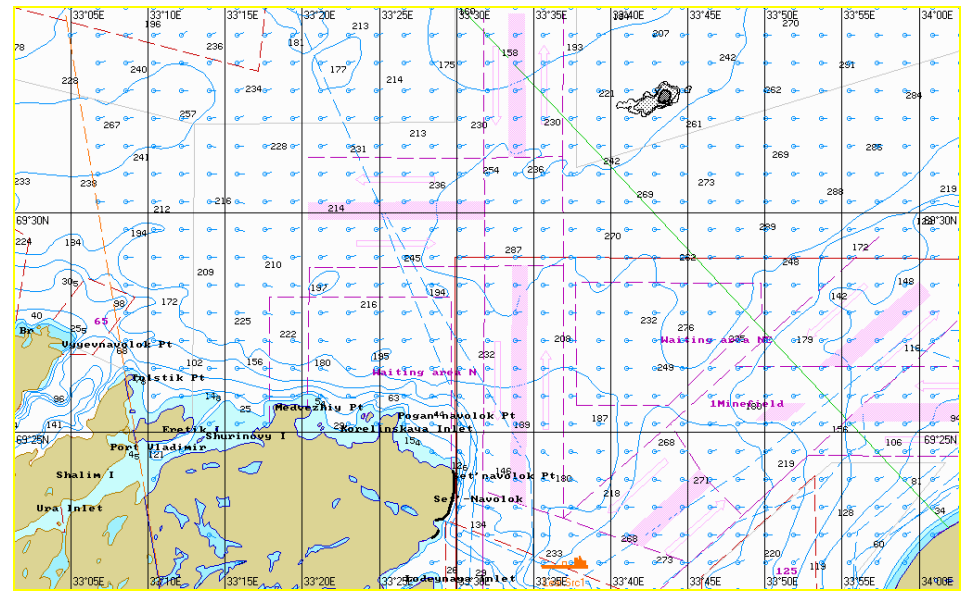


Рис. 67. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

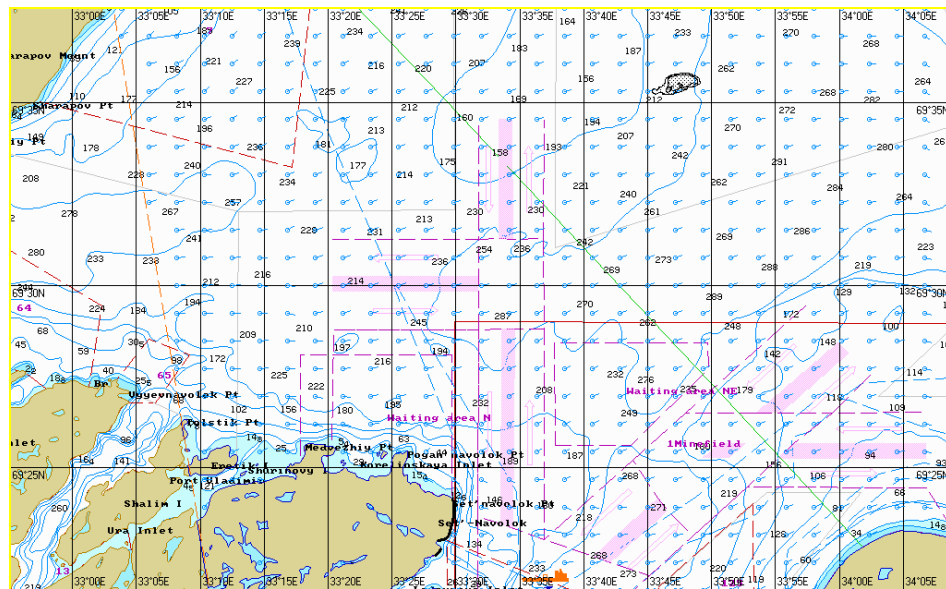


Рис. 68. Ч+48:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

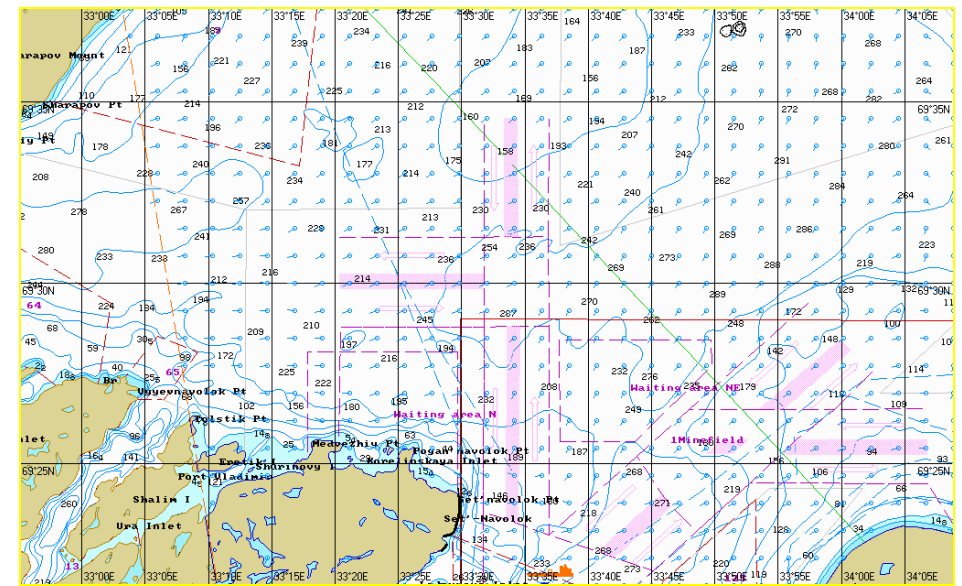


Рис. 69. Ч+54:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

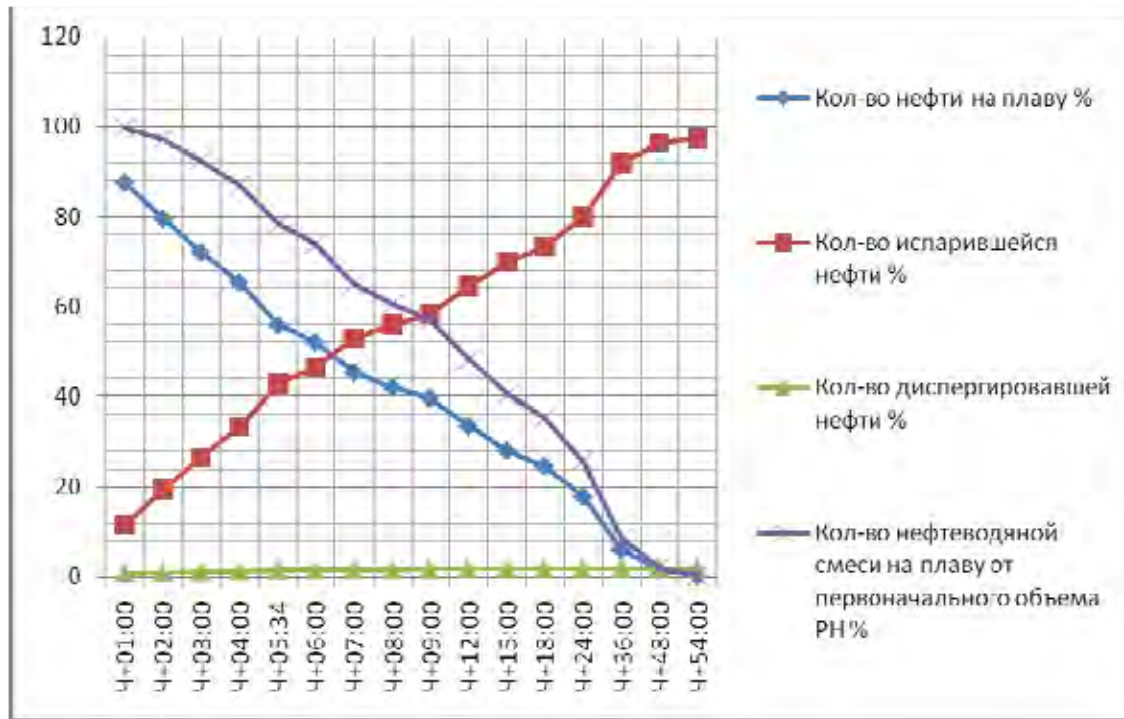


Рис. 70. График прцессов по сценарию Na-Aut-S-1.

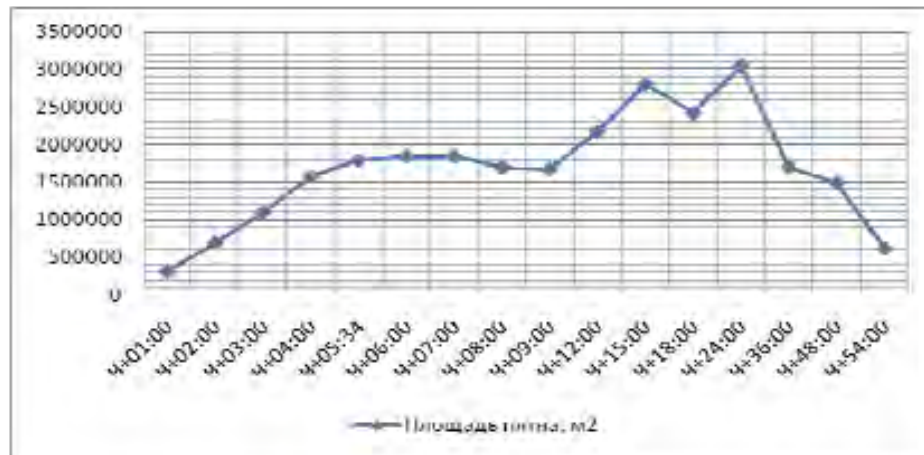


Рис. 71. Динамика изменения площади пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

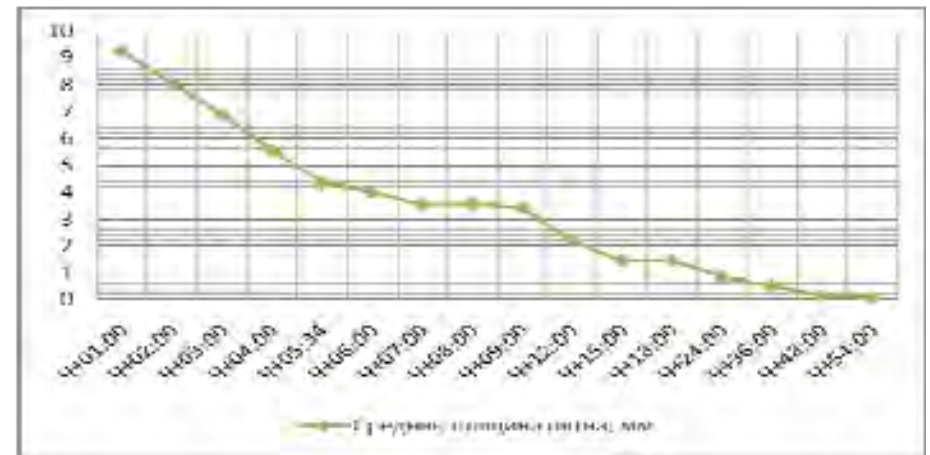


Рис. 72. Динамика изменения толщины пятна по сценарию Na-Aut-S-1.

1.2.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при южном направлении ветра (Aut-S-1)

На рис. 73-77 представлена динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря по сценариям Aut-S-1.

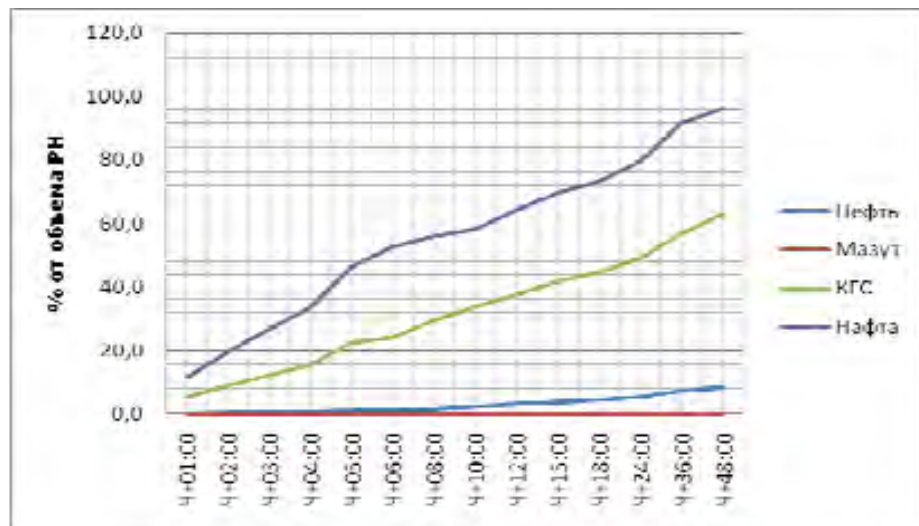


Рис. 73. График процессов испарения по сценариям Aut-S-1.

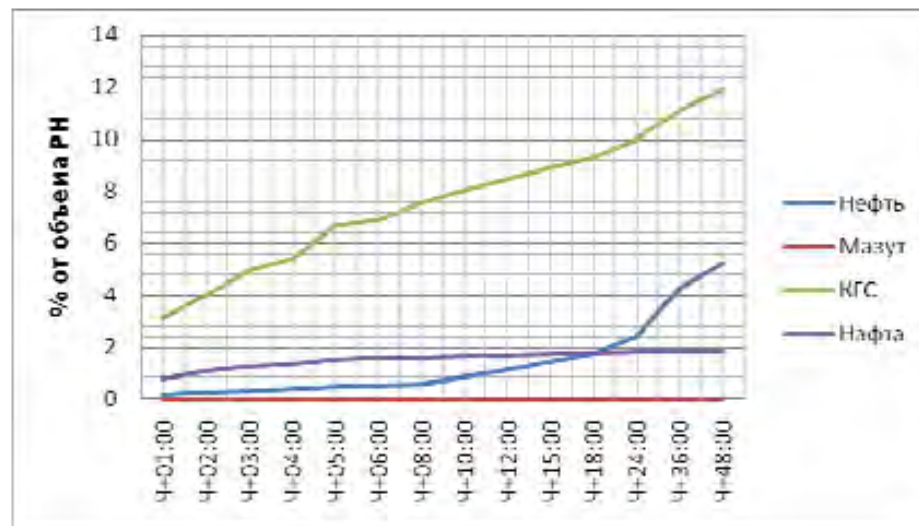


Рис. 74. График процессов диспергирования по сценариям Aut-S-1.

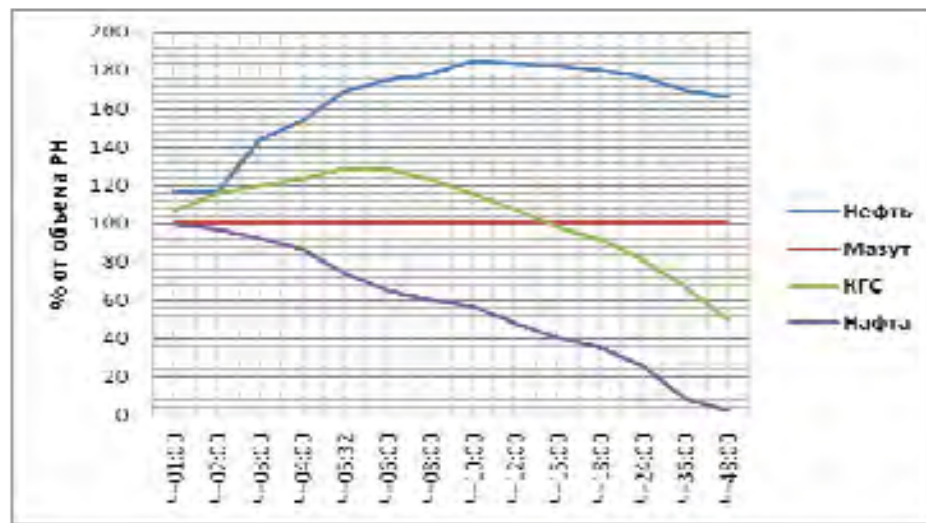


Рис. 75. Динамика изменения кол-ва нефтеводной смеси по сценариям Aut-S-1.

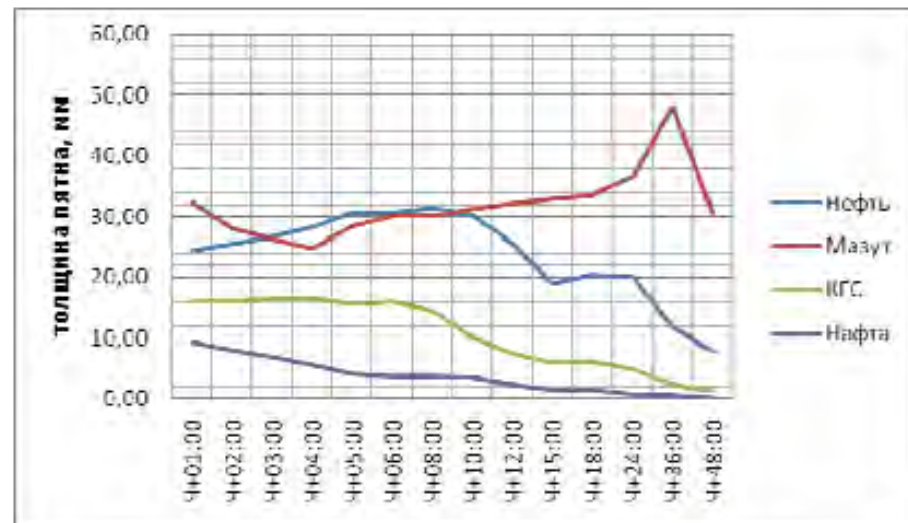


Рис. 76. Динамика изменения толщины пятна по сценариям Aut-S-1.

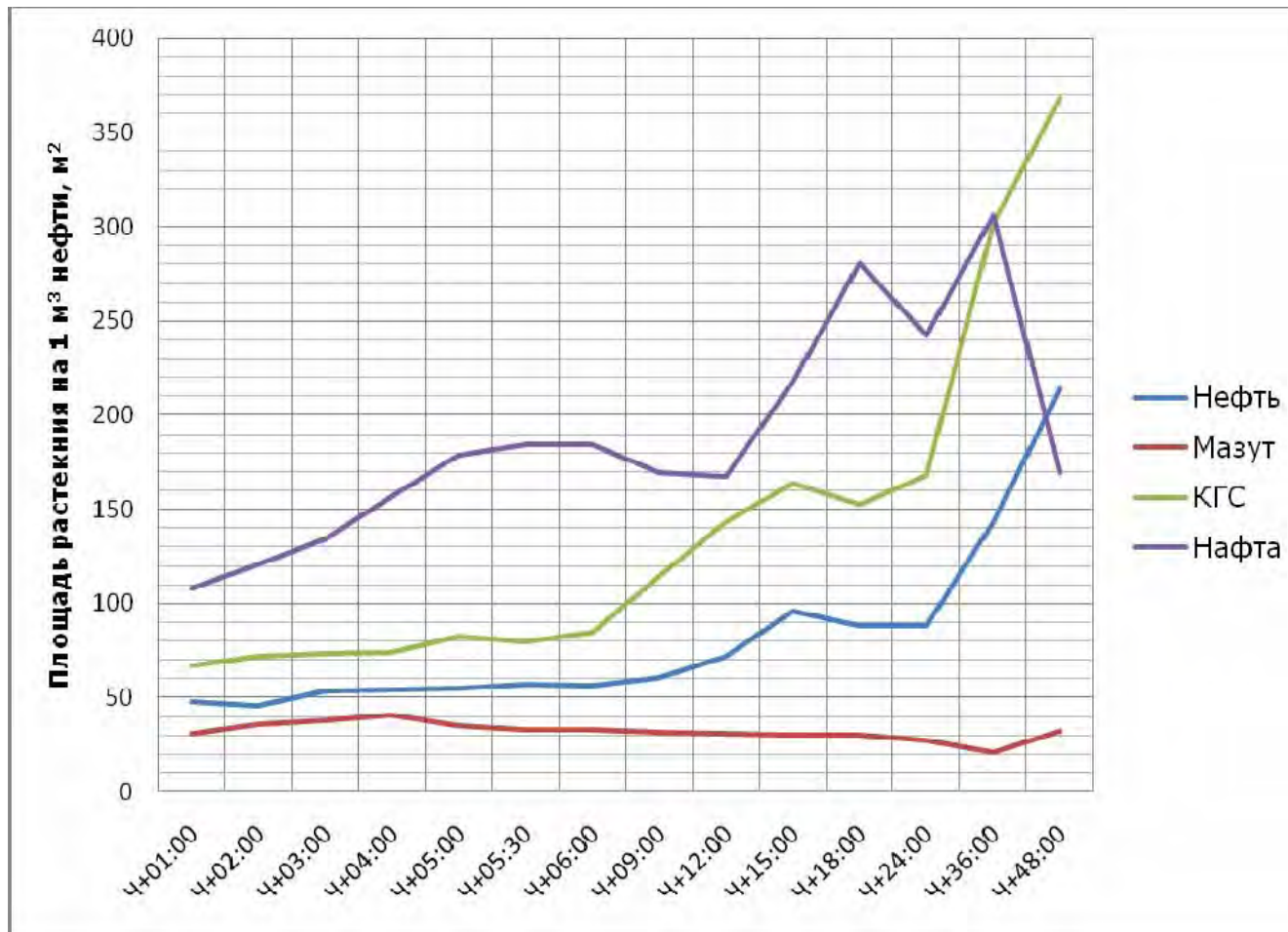


Рис. 77. Динамика изменения площади растекания 1 м³ различных видов нефти по сценариям Aut-S-1.

1.3. Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в осенний период при юго-западном направлении ветра

1.3.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1

Таблица 1.3.1.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию COV-Aut-SW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергировавшей нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5507	100	5483	99,6	13,8	0,25	9,7	0,18	0	0	6416	31,2	205901	97,8
Ч+02:00	10785	100	10708	99,3	46,8	0,43	29,5	0,27	0	0	14173	28,1	505136	138
Ч+03:00	15781	100	15628	99,0	99,7	0,63	52,9	0,34	0	0	22592	28,7	785827	178
Ч+04:00	19973	100	19731	98,8	164	0,82	78,3	0,39	0	0	30614	33,7	908702	220
Ч+05:00	20000	100	19678	98,4	221	1,11	100	0,50	0	0	33737	37,3	904448	297
Ч+06:00	20000	100	19608	98,0	274	1,37	118	0,59	0	0	35561	38,6	921948	356
Ч+07:00	20000	100	19541	97,7	323	1,62	135	0,68	0	0	36504	39,7	919253	395
Ч+08:00	20000	100	19475	97,4	372	1,86	153	0,77	0	0	36926	36,6	1010211	422
Ч+09:00	20000	100	19415	97,1	414	2,07	171	0,86	0	0	37082	43,8	847015	439
Ч+12:00	20000	100	19249	96,2	521	2,61	231	1,16	0	0	36989	37,6	983807	471
Ч+15:00	20000	100	19083	95,4	621	3,11	296	1,48	0	0	36695	38,0	966608	495
Ч+18:00	20000	100	18938	94,7	638	3,19	364	1,82	0	0	36420	37,8	964304	514
Ч+24:00	20000	100	18653	93,3	840	4,20	507	2,54	0	0	35870	28,5	1256966	522
Ч+36:00	20000	100	18101	90,5	1093	5,47	806	4,03	0	0	34810	35,9	969647	625

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1689 м, количество испарившейся нефти – 0,82%, количество диспергировавшей нефти – 0,39%. Далее пятно дрейфует в направлении N, в сторону открытого моря. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 1630 м, количество испарившейся нефти – 2,07%, количество диспергировавшей нефти – 0,86%. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейфовать в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. Полупериметр пятна на 24 часа с момента РН составляет 1987 м, количество испарившейся нефти – 4,20%, количество диспергировавшей нефти – 2,54%. Объем нефтеводной смеси увеличился по отношению к объему РН на 79,4%. На момент окончания моделирования (36 часов), центр нефтяного пятна находится в точке с координатами 69°25N; 33°45E, средняя толщина пятна составляет 35,9 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1 представлено на рис. 78 – 91.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 92-94.

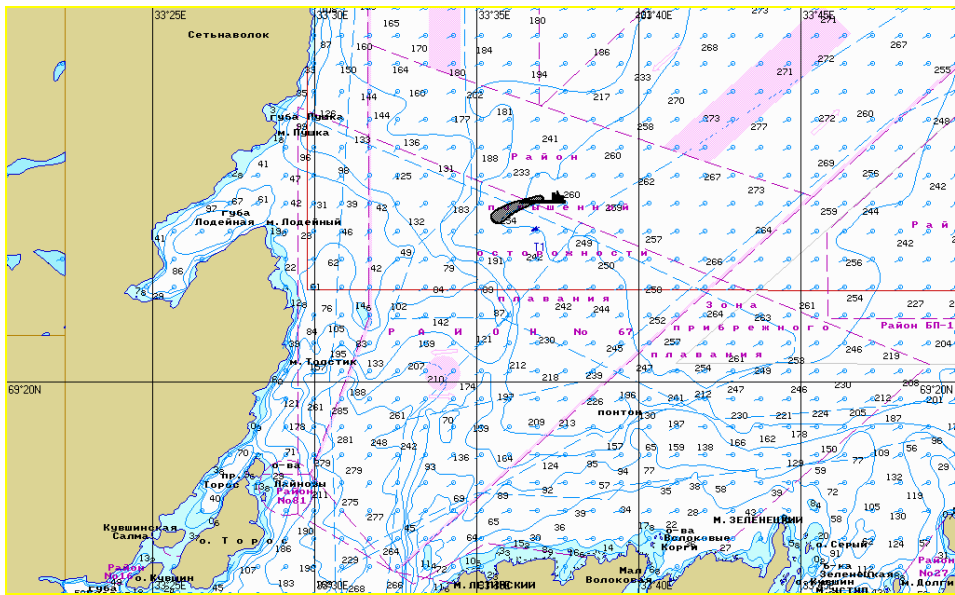


Рис. 78. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

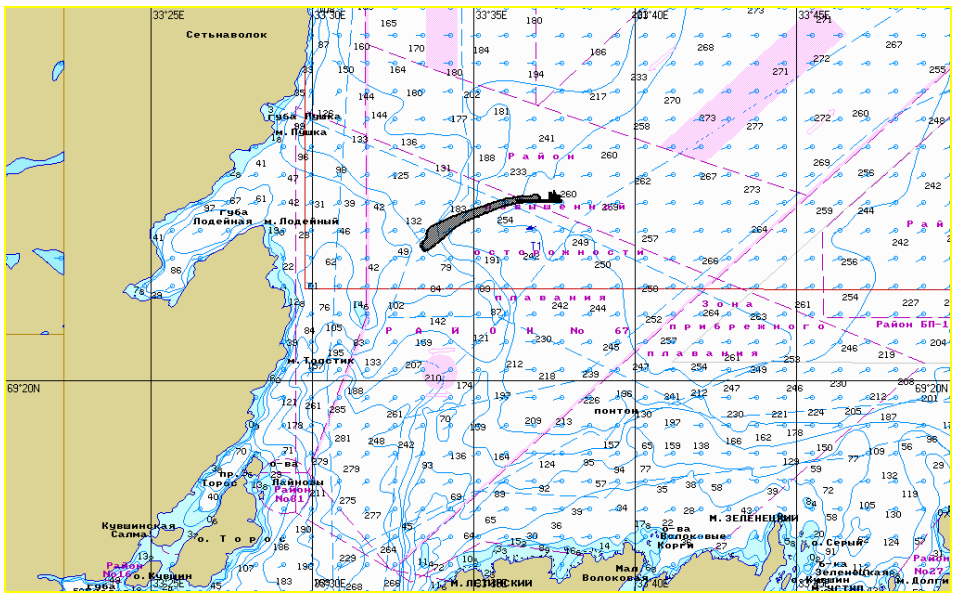


Рис. 79. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

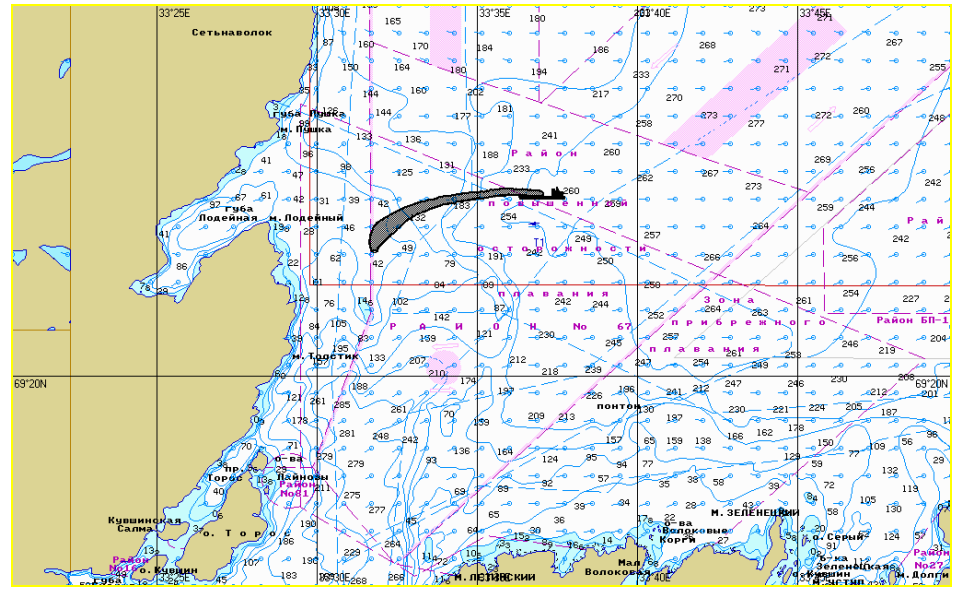


Рис. 80. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

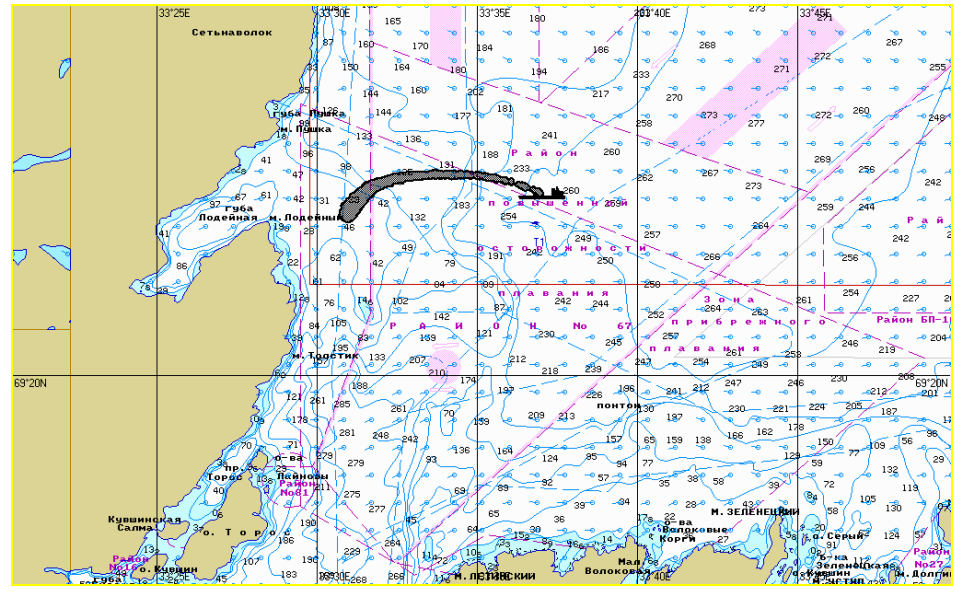


Рис. 81. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

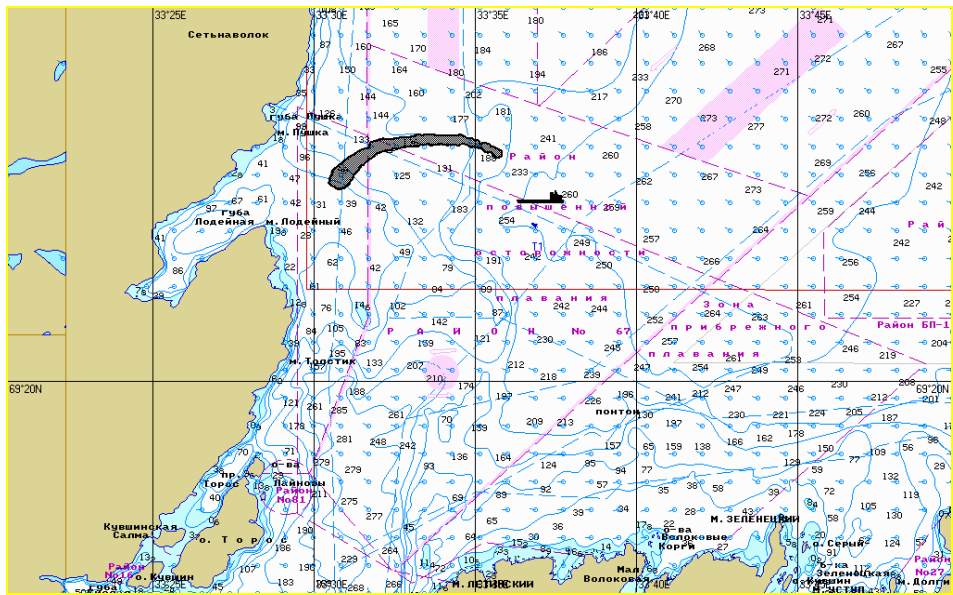


Рис. 82. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

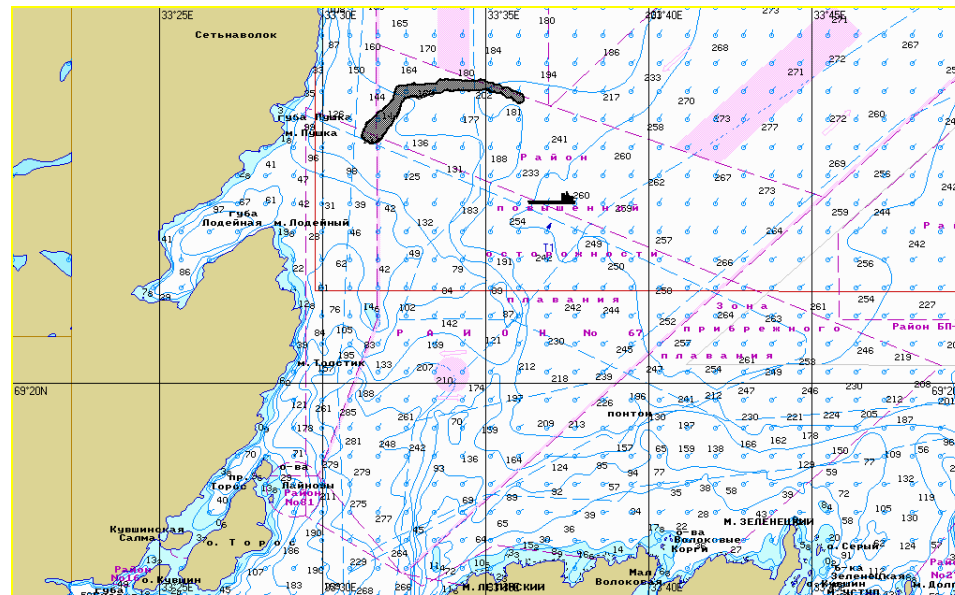


Рис. 83. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

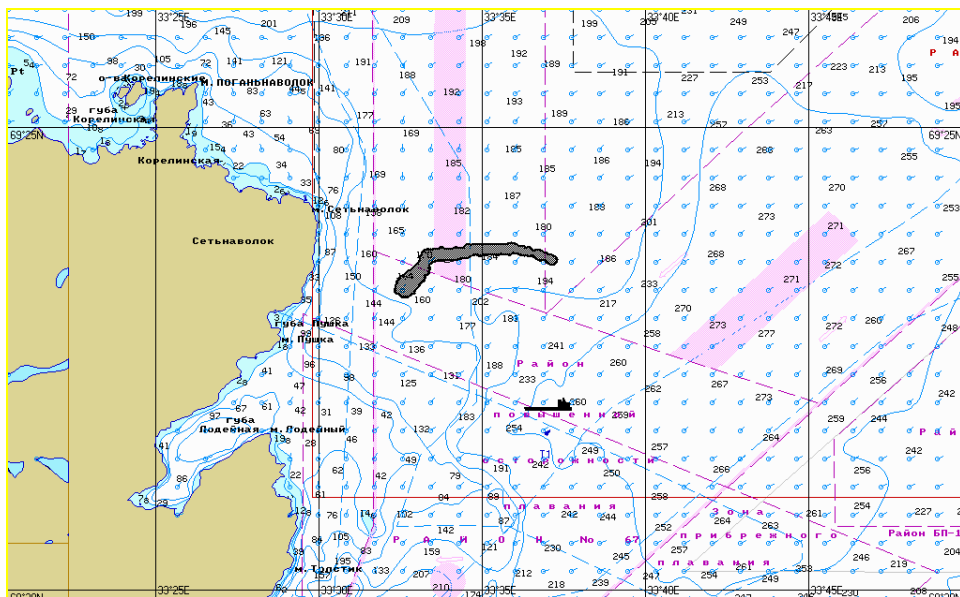


Рис. 84. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

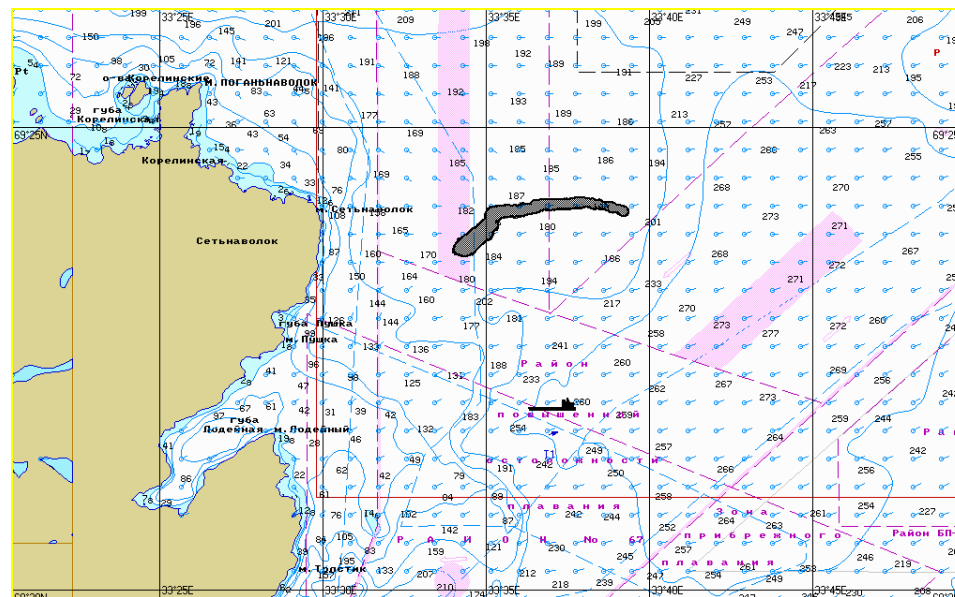


Рис. 85. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

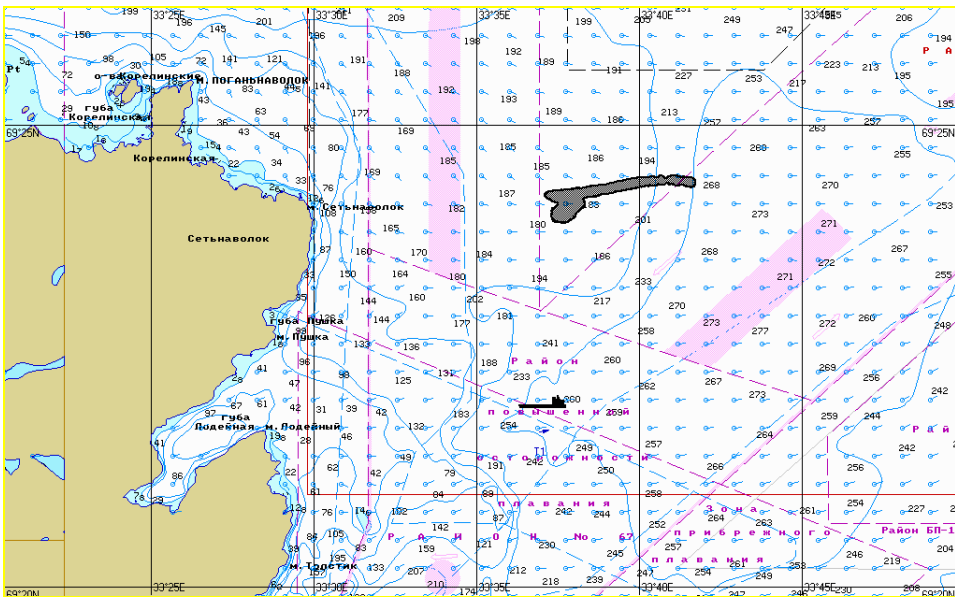


Рис. 86. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

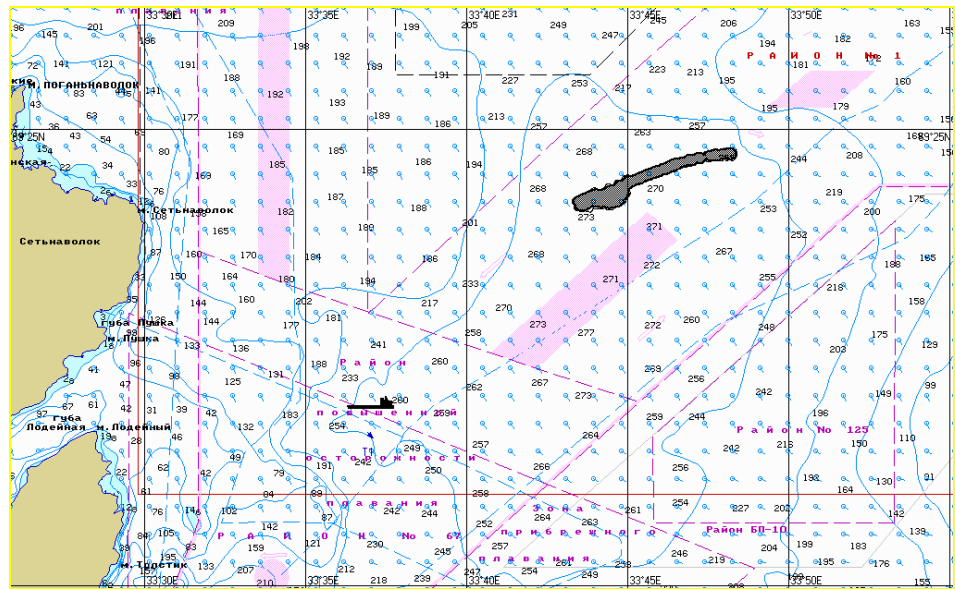


Рис. 87. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

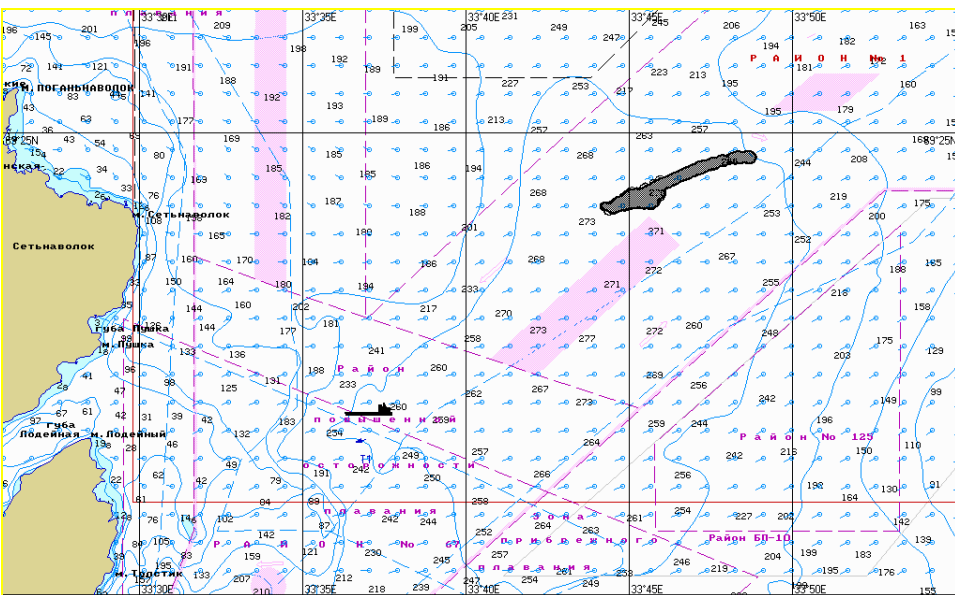


Рис. 88. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

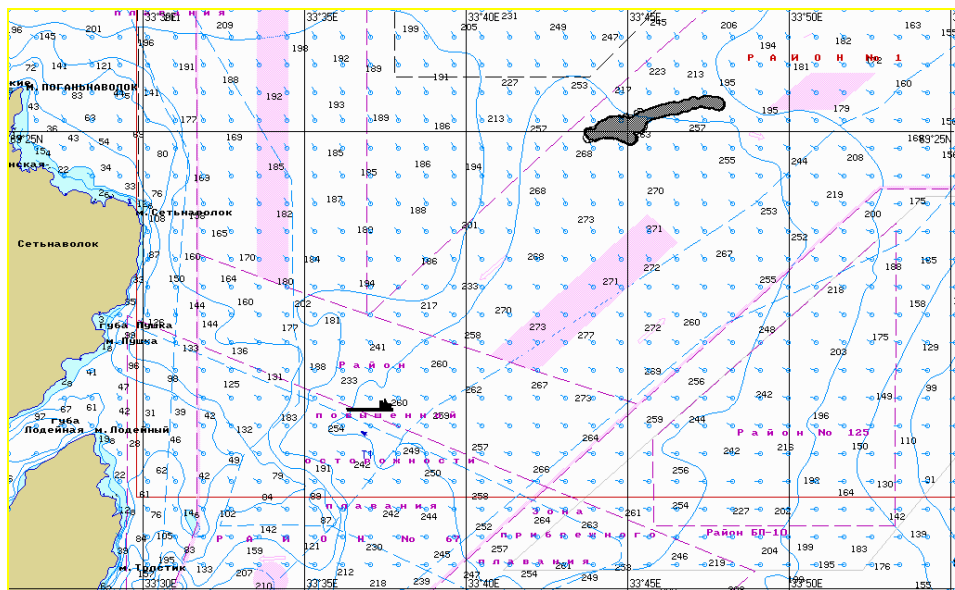


Рис. 89. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

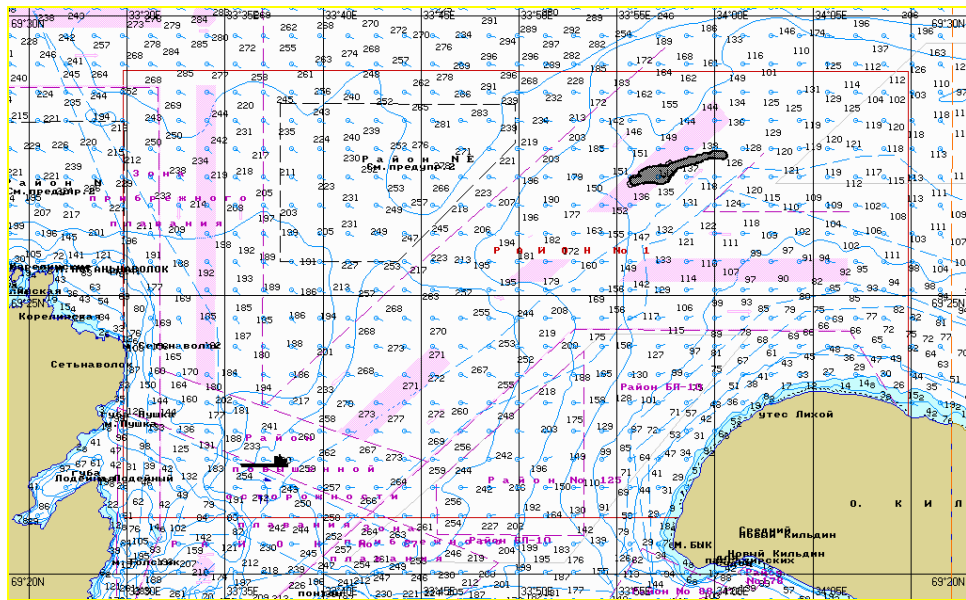


Рис. 90. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

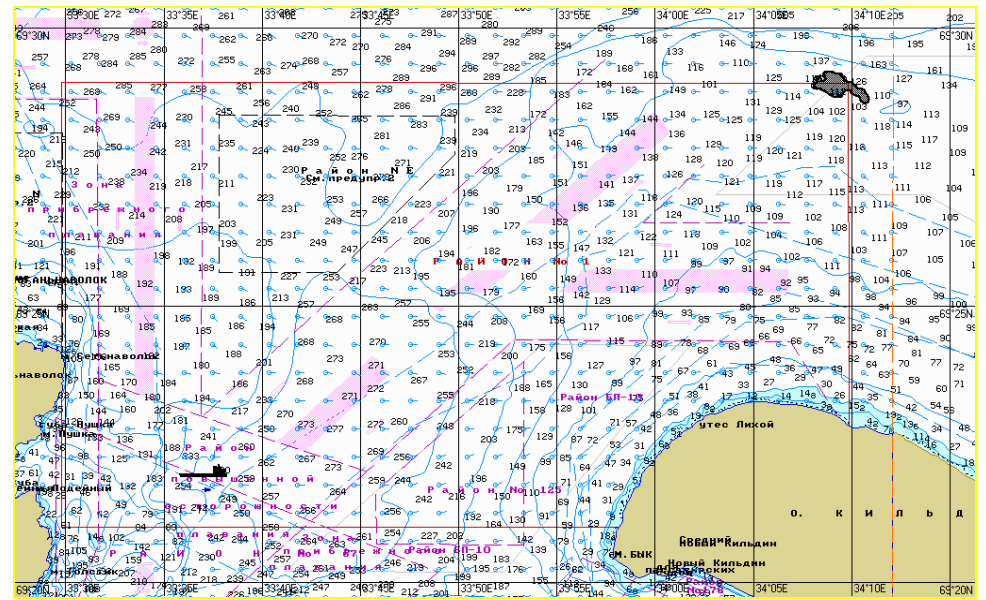


Рис. 91. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

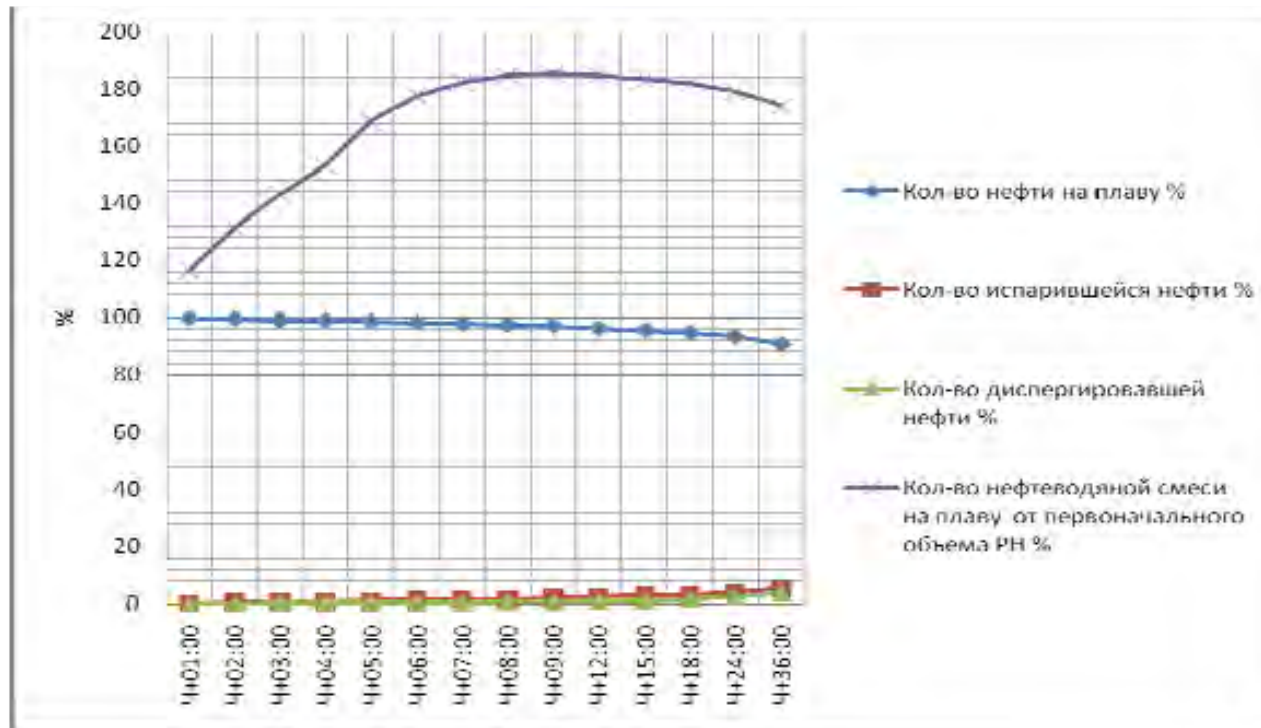


Рис. 92. График процессов по сценарию COV-Aut-SW-1.



Рис 93. Динамика изменения площади пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.



Рис 94. Динамика изменения толщины пятна по сценарию COV-Aut-SW-1.

1.3.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1

Таблица 1.3.2.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию BO-Aut-SW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	3046	100	3046	100	0	0	0	0	0	0	3046	42,6	71459	15541
Ч+02:00	6117	100	6117	100	0	0	0	0	0	0	6117	33,5	182831	15541
Ч+03:00	9187	100	9187	100	0	0	0	0	0	0	9187	30,2	303880	15541
Ч+04:00	12000	100	11991	100	0	0	0	0	0	0	11991	30,5	392542	15541
Ч+05:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	33,8	355094	15541
Ч+06:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	35,3	339970	15541
Ч+07:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	37,0	324077	15541
Ч+08:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	37,1	323027	15541
Ч+09:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	44,4	270335	15541
Ч+12:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	41,8	286943	15541
Ч+15:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	47,0	255216	15541
Ч+18:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	52,0	230946	15541
Ч+24:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	45,6	263110	15541
Ч+36:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	42,6	161507	15541

В течение первых 4-х часов нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1110 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Далее пятно дрейфует в направлении N, в сторону открытого моря. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 921 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Дальнейшее движение нефтяного пятна происходит в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по рекомендованным путям на входе/ выходе из Кольского залива. Полупериметр пятна на 24 часа составляет 909 м, объем нефтеводной смеси по отношению к объему РН не увеличивается. На момент окончания моделирования (36 часов), центр нефтяного пятна находится в точке с координатами 69°29N; 34°09E, средняя толщина пятна составляет 42,6 мм. Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1 представлено на рис. 95 – 108. Графики процессов, характеризующие поведение мазута на воде, приведены на рис. 109-111.

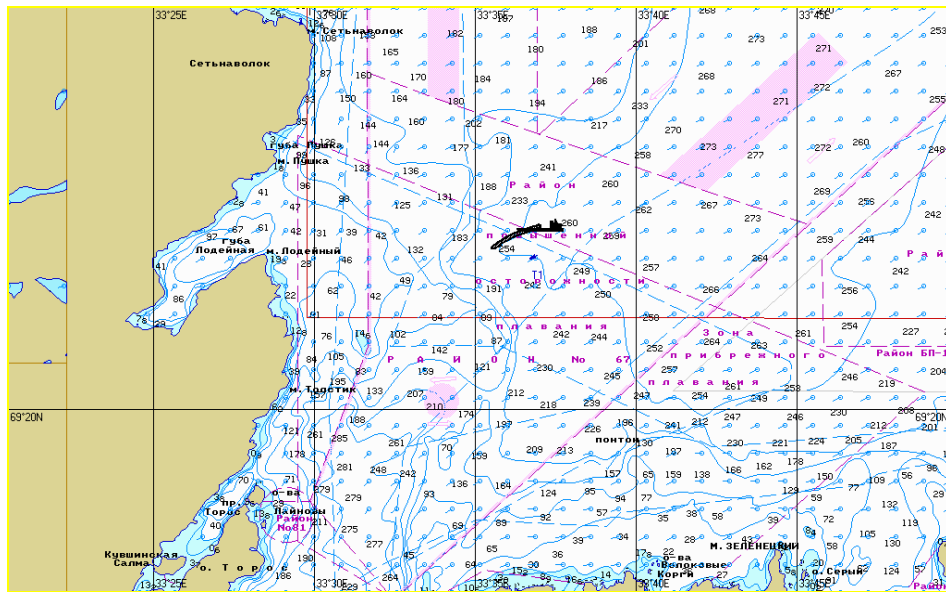


Рис. 95. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

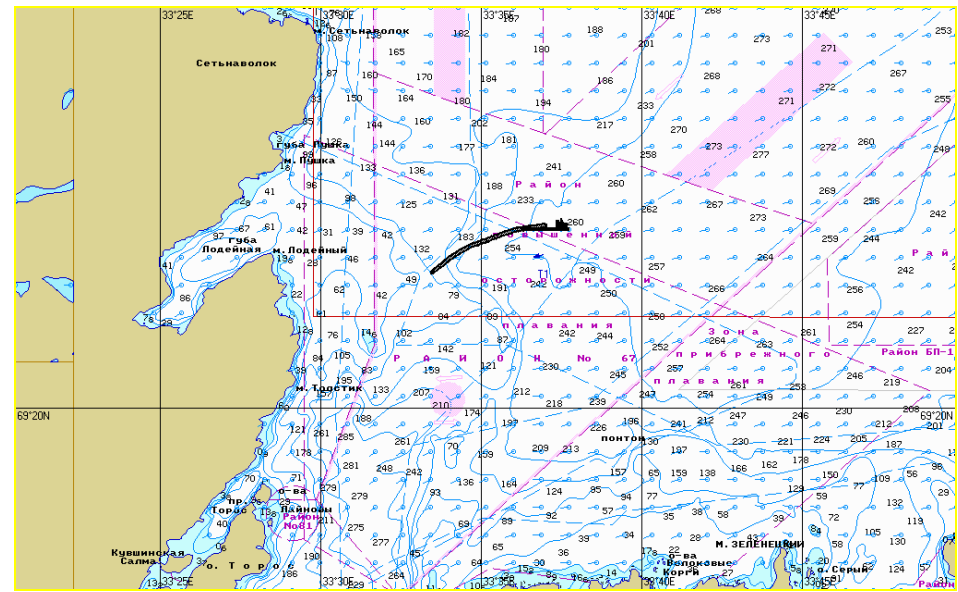


Рис. 96. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

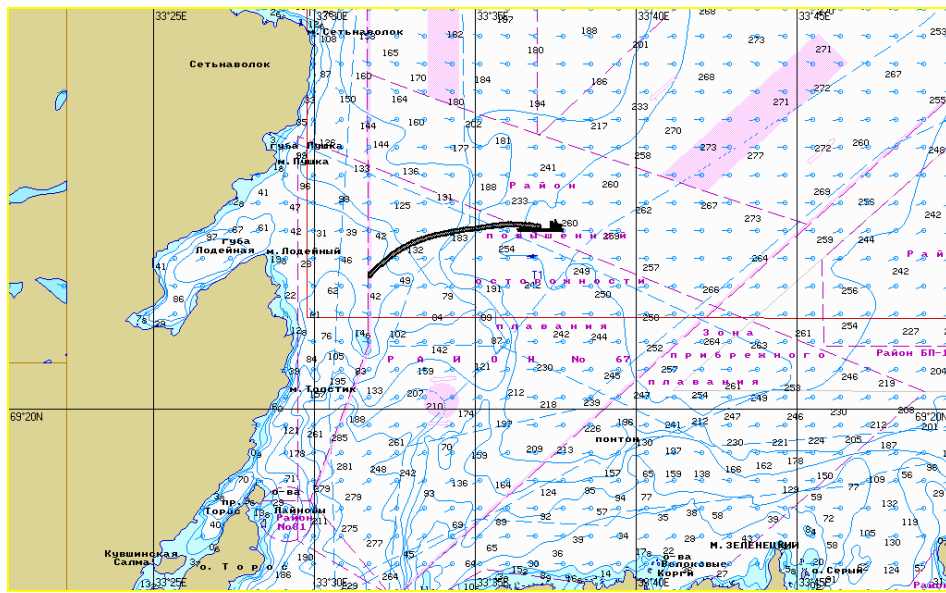


Рис. 97. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

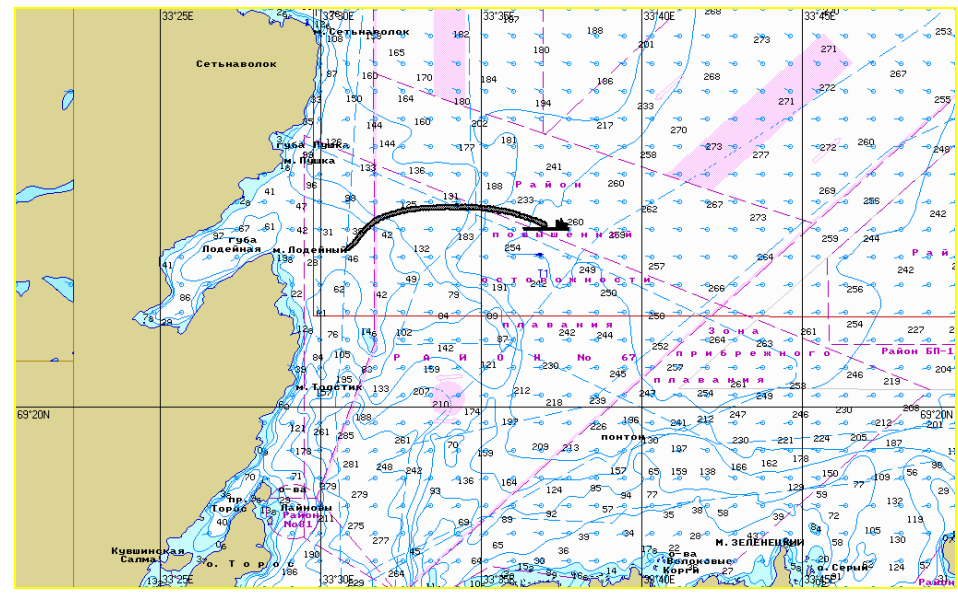


Рис. 98. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

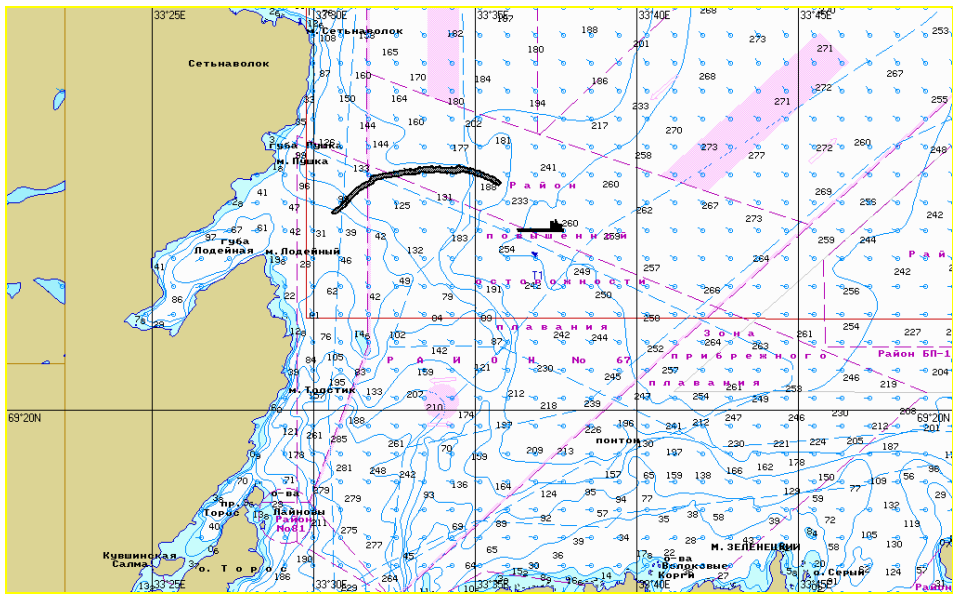


Рис. 99. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

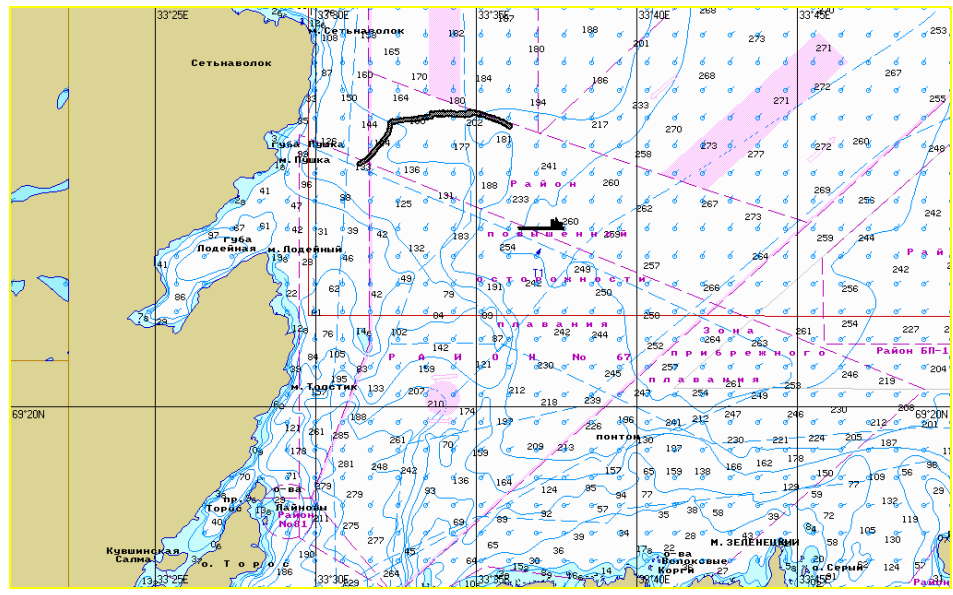


Рис. 100. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

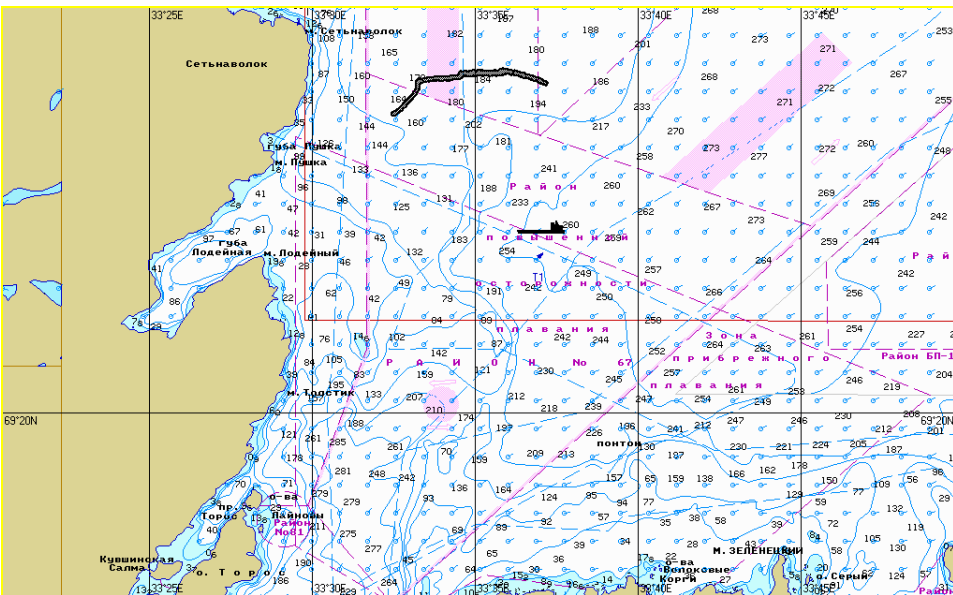


Рис. 101. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

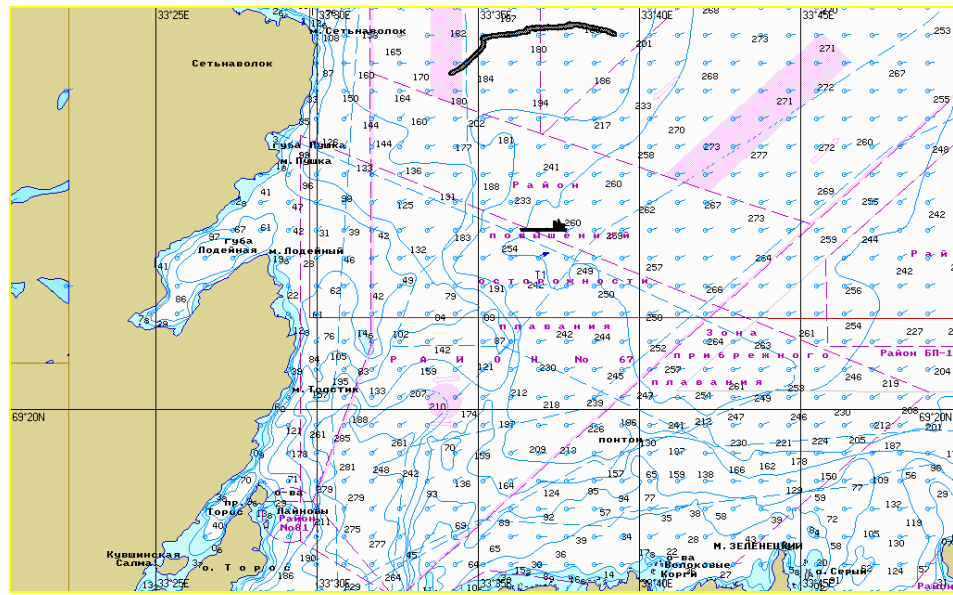


Рис. 102. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

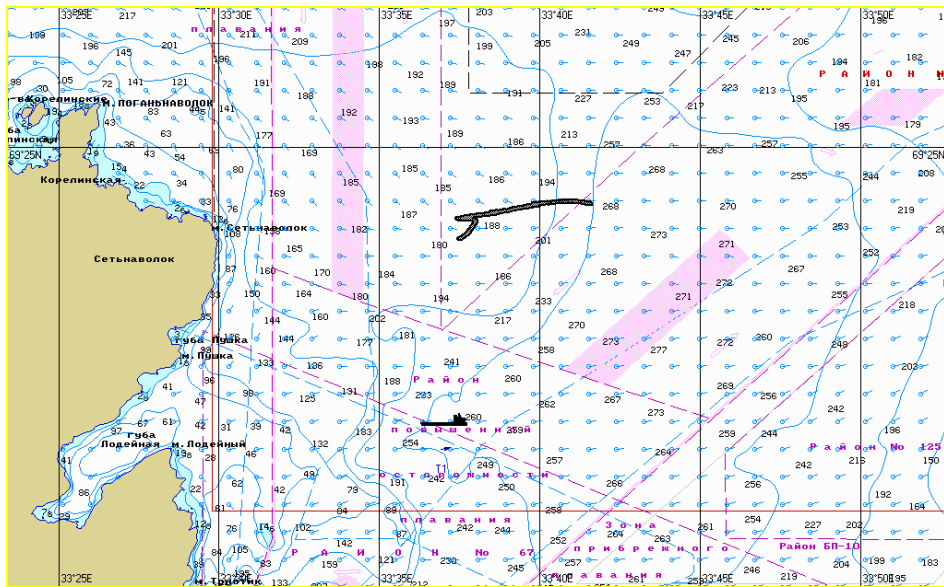


Рис. 103. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

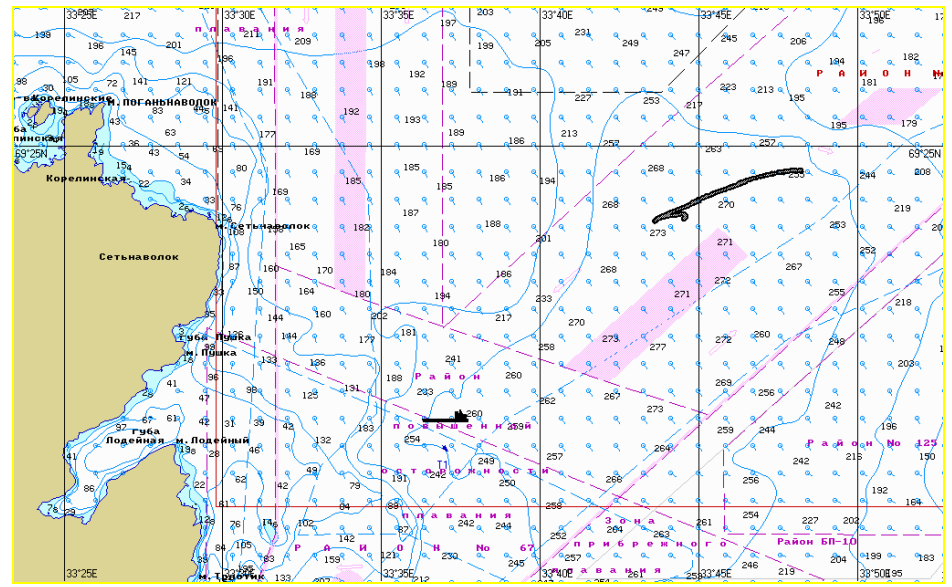


Рис. 104. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

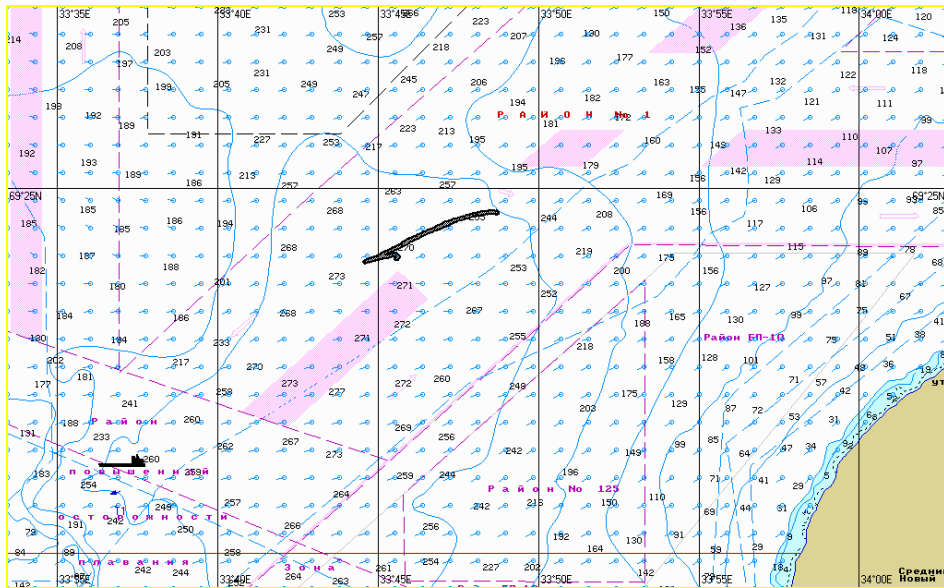


Рис. 105. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

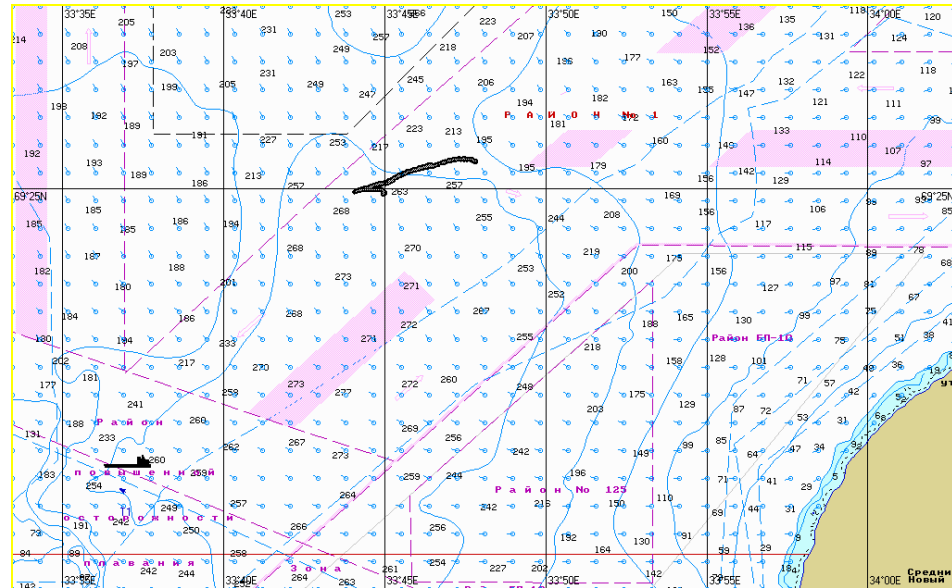


Рис. 106. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

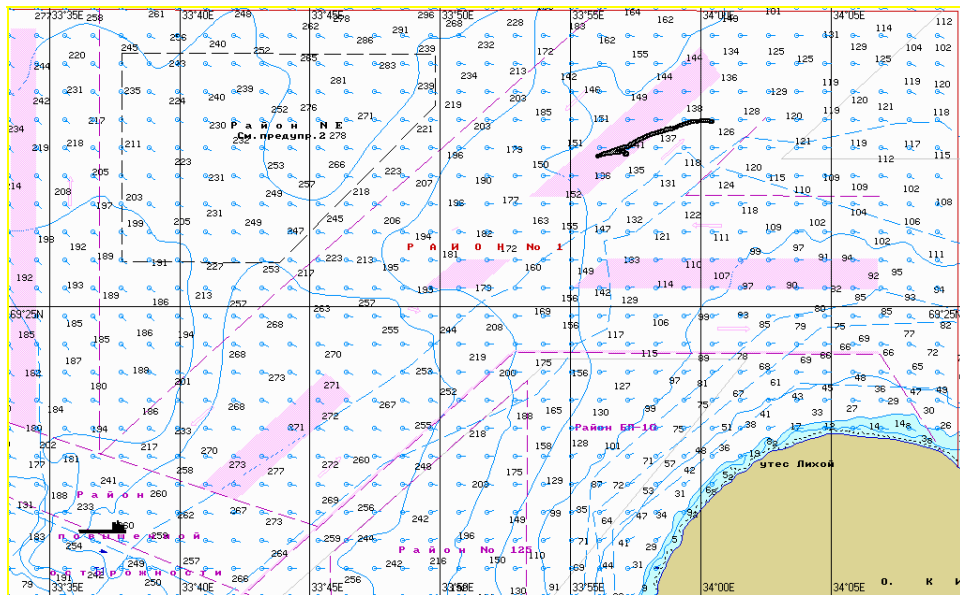


Рис. 107. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

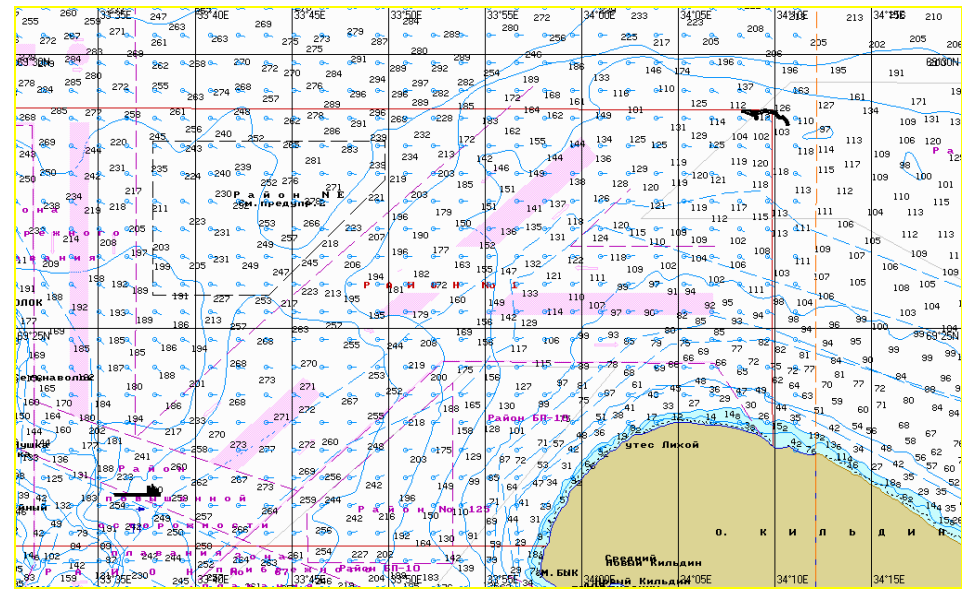


Рис. 108. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Aut-SW-1.

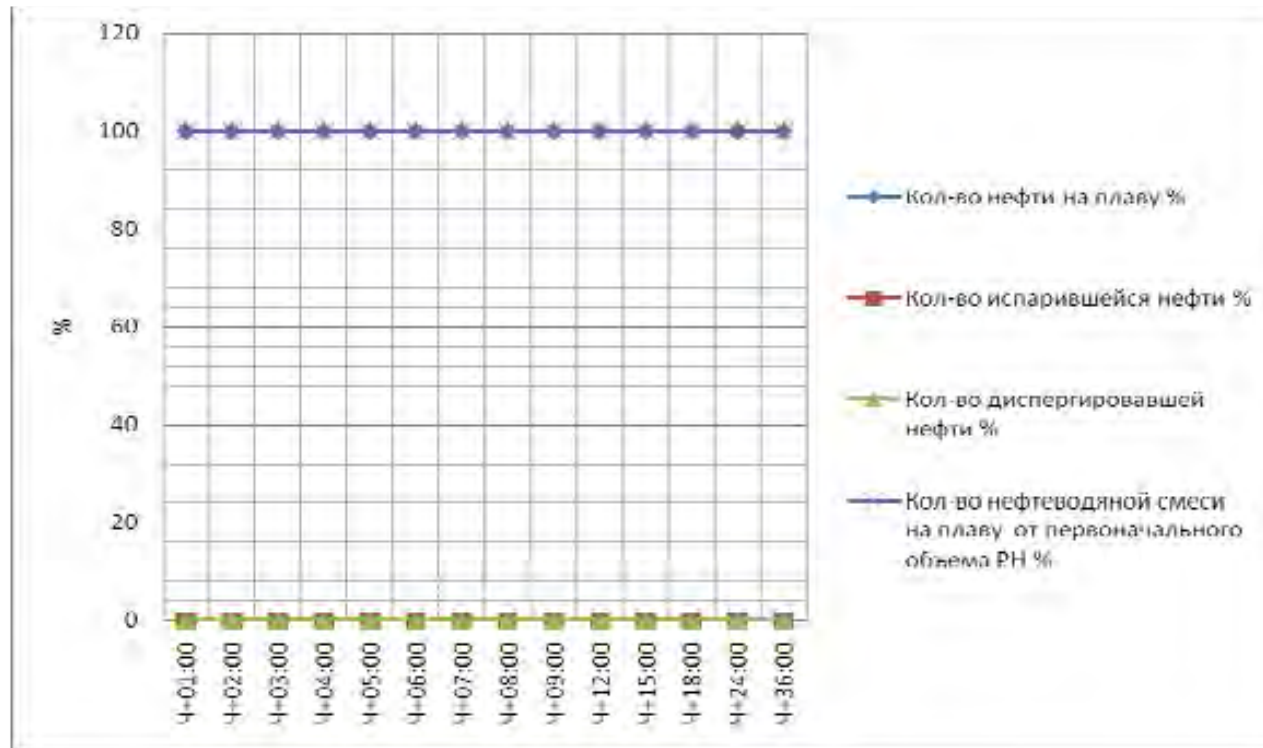


Рис. 109. График процессов по сценарию BO-Aut-SW-1.

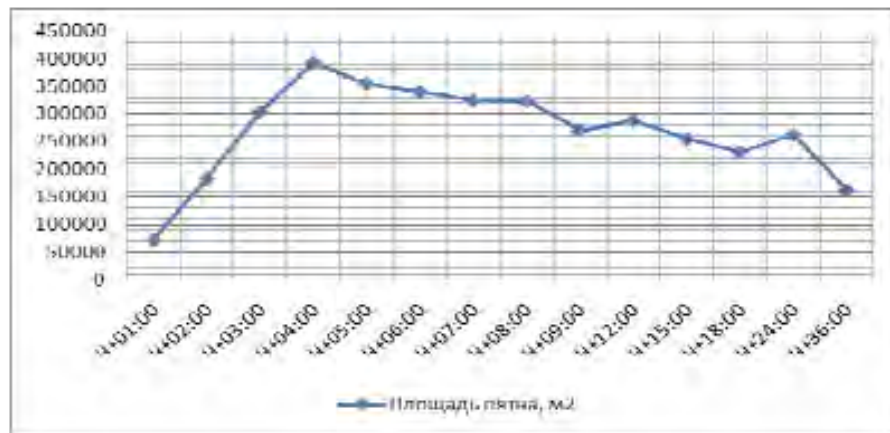


Рис. 110. Динамика изменения площади пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.



Рис. 111. Динамика изменения толщины пятна по сценарию BO-Aut-SW-1.

1.3.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1

Таблица 1.3.3.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию GC-Aut-SW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5362	100	4916	91,7	277	5,17	169	3,15	0	0	5739	19,82	289550	3,8
Ч+02:00	10767	100	9415	87,4	885	8,22	467	4,34	0	0	12370	17,43	709839	6,9
Ч+03:00	15707	100	13122	83,5	1786	11,4	799	5,09	0	0	18942	17,37	1090807	12,2
Ч+04:00	19967	100	16002	80,1	2850	14,3	1115	5,58	0	0	24832	18,96	1309543	19,7
Ч+05:00	20000	100	14936	74,7	3733	18,7	1330	6,65	0	0	26025	18,62	1397559	41,6
Ч+06:00	20000	100	14093	70,5	4454	22,3	1452	7,26	0	0	26237	17,68	1484328	71,1
Ч+07:00	20000	100	13418	67,1	5040	25,2	1541	7,71	0	0	25882	16,98	1524645	104
Ч+08:00	20000	100	12831	64,2	5555	27,8	1614	8,07	0	0	25203	15,81	1594467	141
Ч+09:00	20000	100	12385	61,9	5936	29,7	1678	8,39	0	0	24551	18,07	1358351	174
Ч+12:00	20000	100	11315	56,6	6846	34,2	1839	9,20	0	0	22606	12,04	1876806	278
Ч+15:00	20000	100	10386	51,9	7649	38,2	1965	9,83	0	0	20770	10,53	1972723	413
Ч+18:00	20000	100	9705	48,5	8224	41,1	2070	10,4	0	0	19410	8,88	2186199	548
Ч+24:00	20000	100	8543	42,7	9214	46,1	2243	11,2	0	0	17087	5,82	2938180	890
Ч+36:00	20000	100	6884	34,4	10618	53,1	2498	12,5	0	0	13767	5,30	2603203	1773

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна на 4 часа составляет 2028 м, количество испарившейся нефти составляет 14,3%, диспергированной нефти 5,6%. Далее пятно дрейфует в направлении N, в сторону открытого моря. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 2069 м, количество испарившейся нефти – 29,7%, количество диспергированной нефти – 8,4%. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейфовать в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. Полупериметр пятна на 24 часа с момента РН составляет 3037 м, количество испарившейся нефти – 46,1%, количество диспергированной нефти – 11,2%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 14,6%. На момент окончания моделирования (36 часов), на плаву остается 34,4% опасного вещества, центр пятна находится в точке с координатами 69°29N; 34°10E, средняя толщина пятна составляет 12,5 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1 представлено на рис. 112 – 125.

Графики процессов, характеризующие поведение КГС на воде, приведены на рис. 126-128.

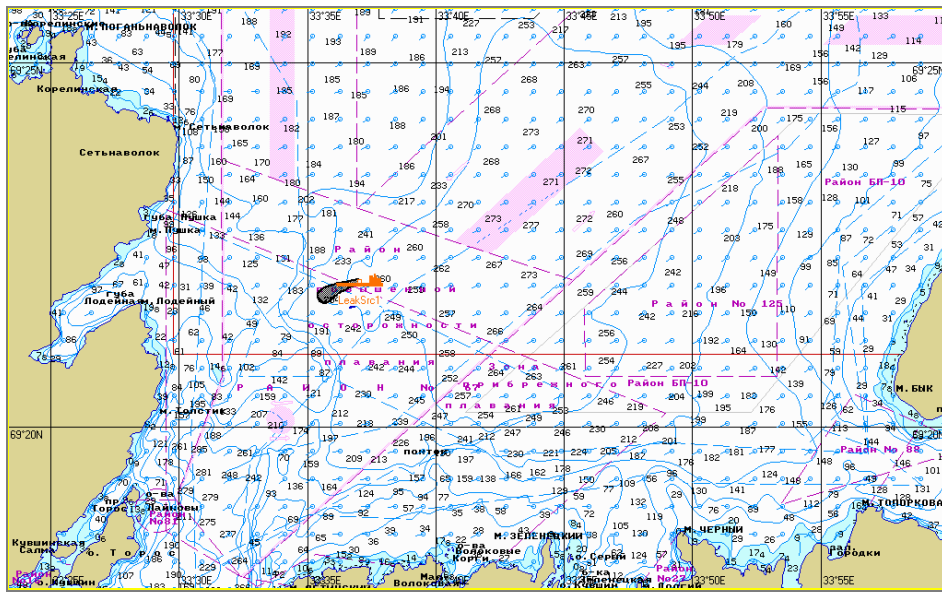


Рис. 112. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

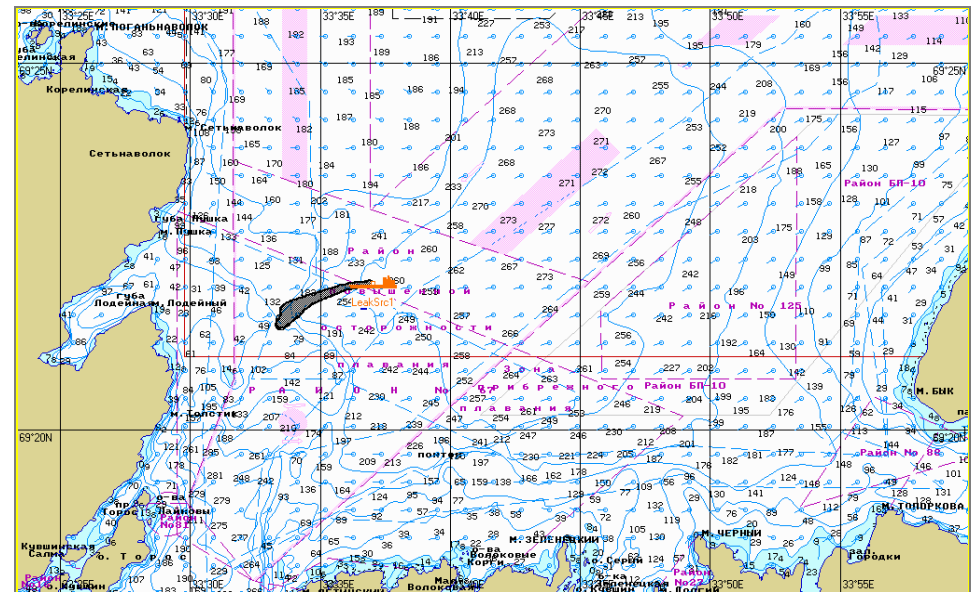


Рис. 113. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

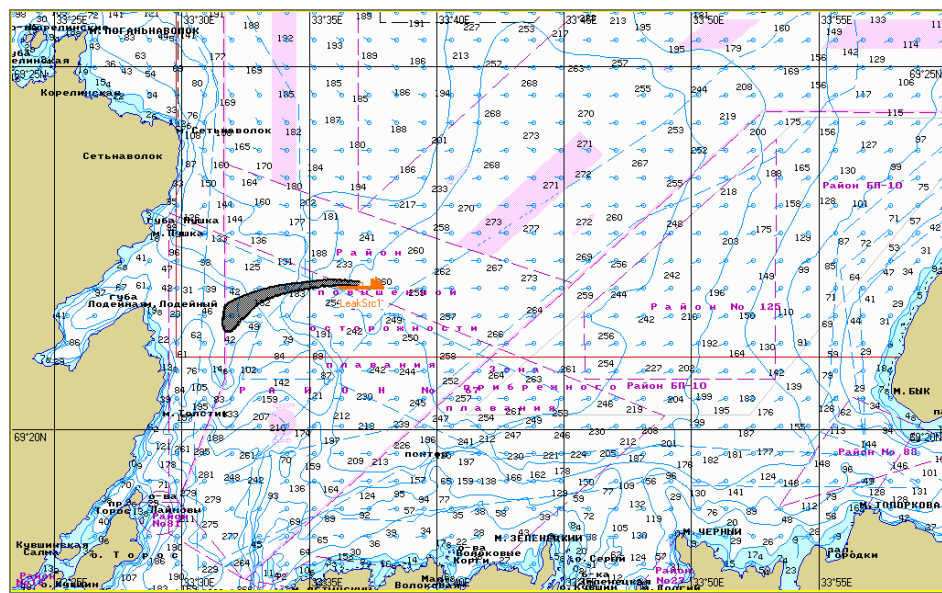


Рис. 114. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

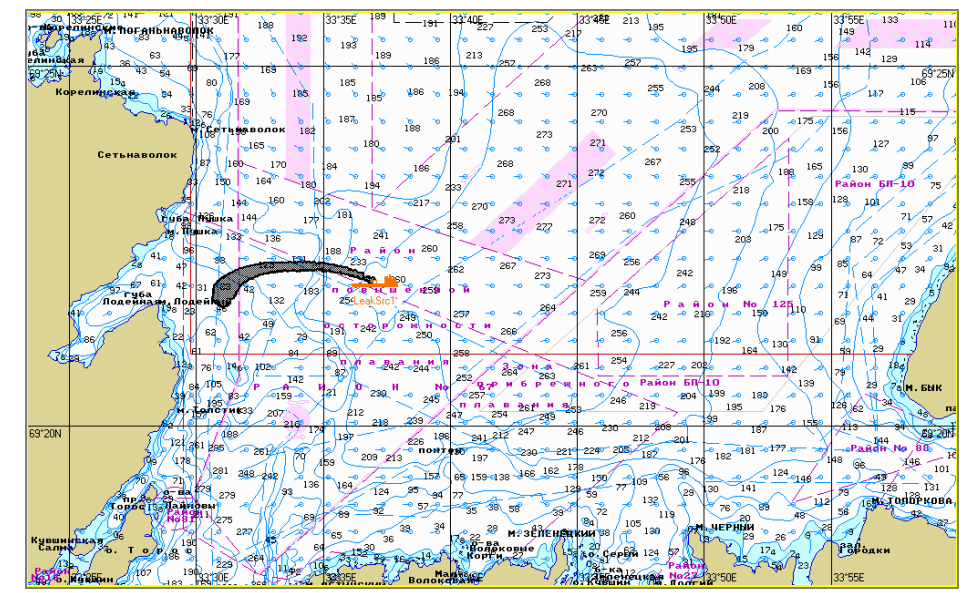


Рис. 115. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

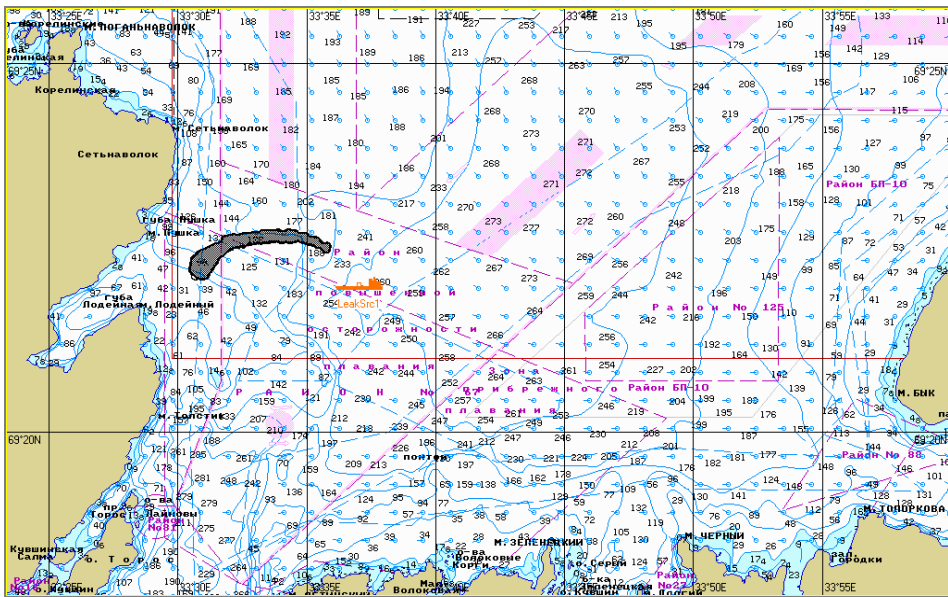


Рис. 116. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

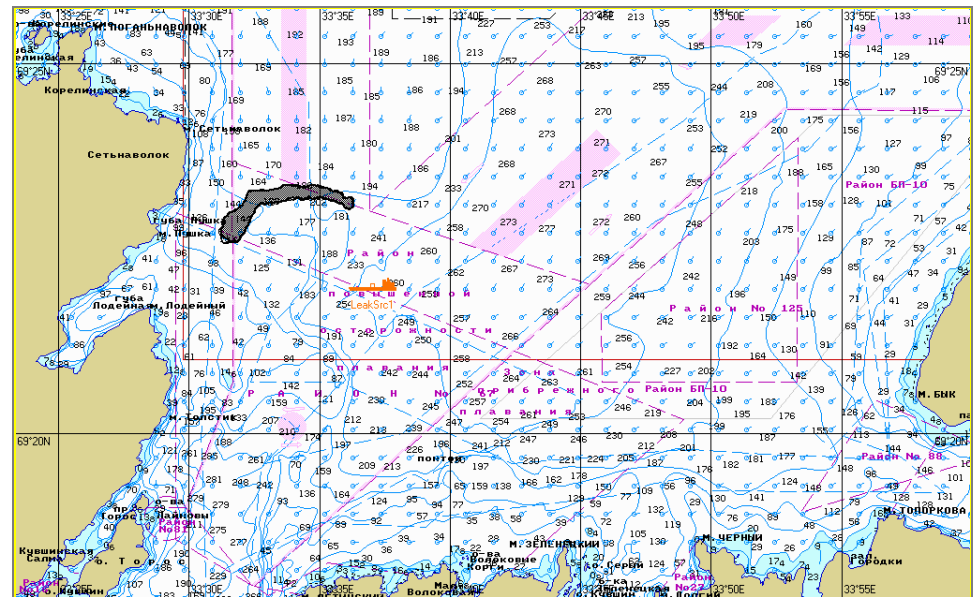


Рис. 117. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

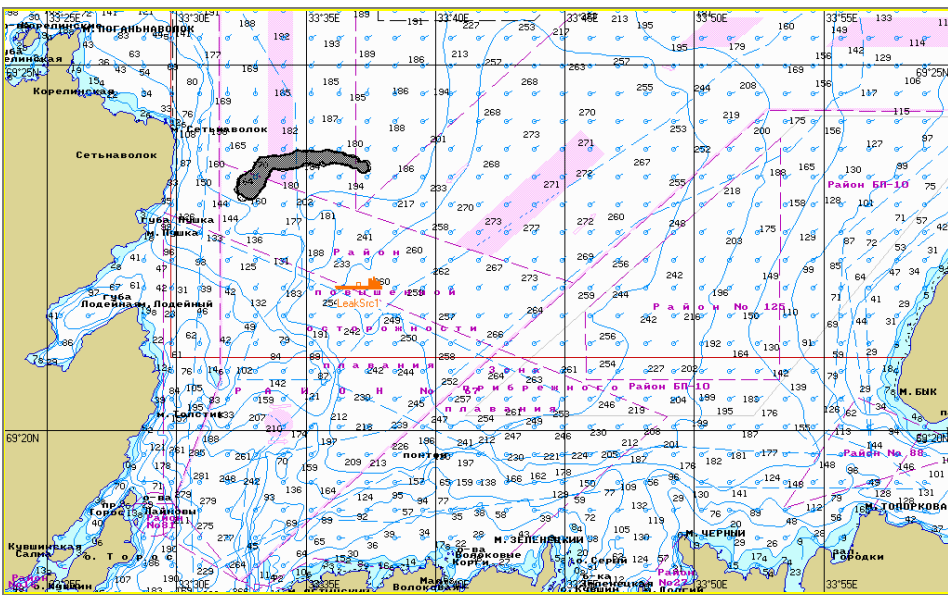


Рис. 118. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

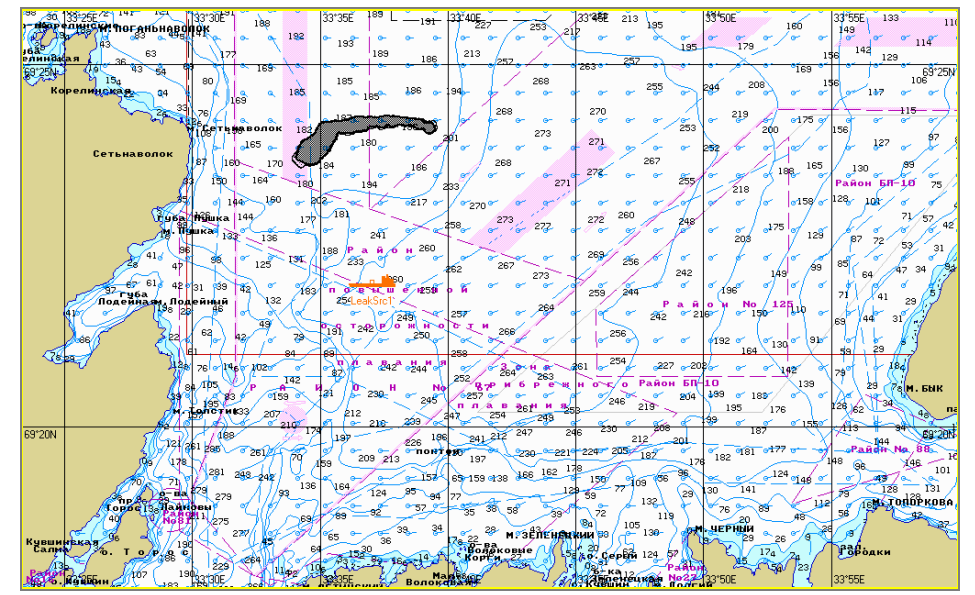


Рис. 119. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

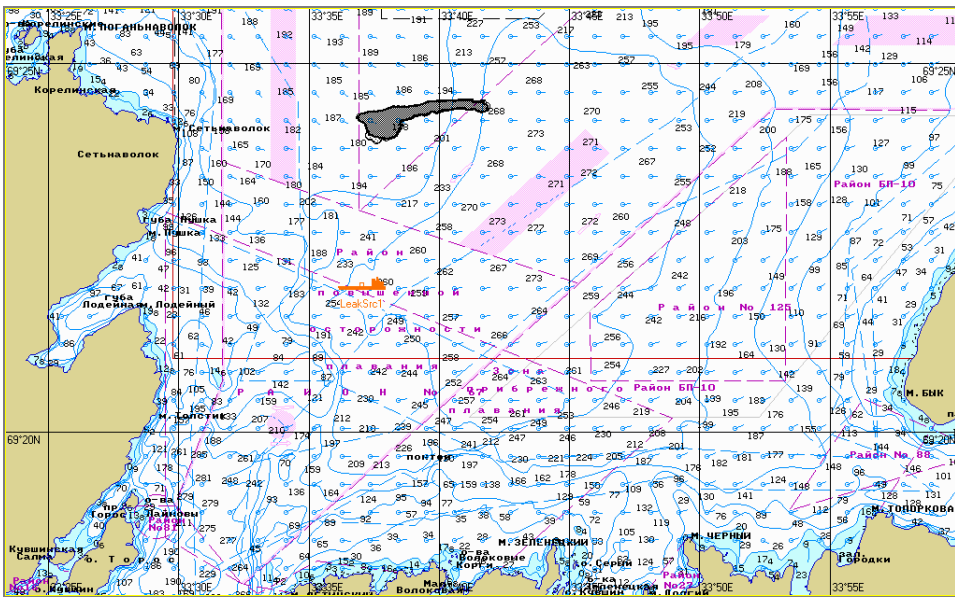


Рис. 120. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

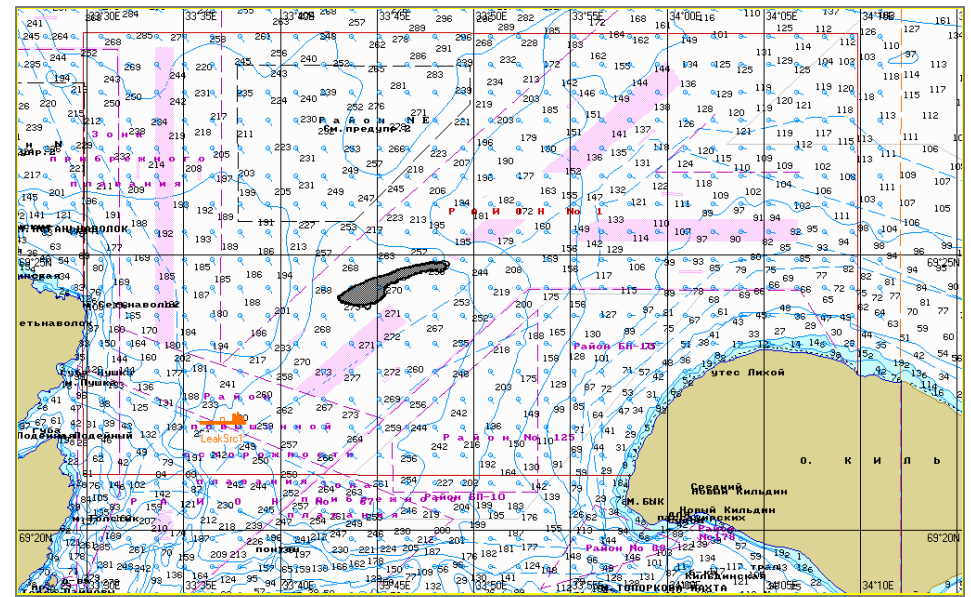


Рис. 121. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

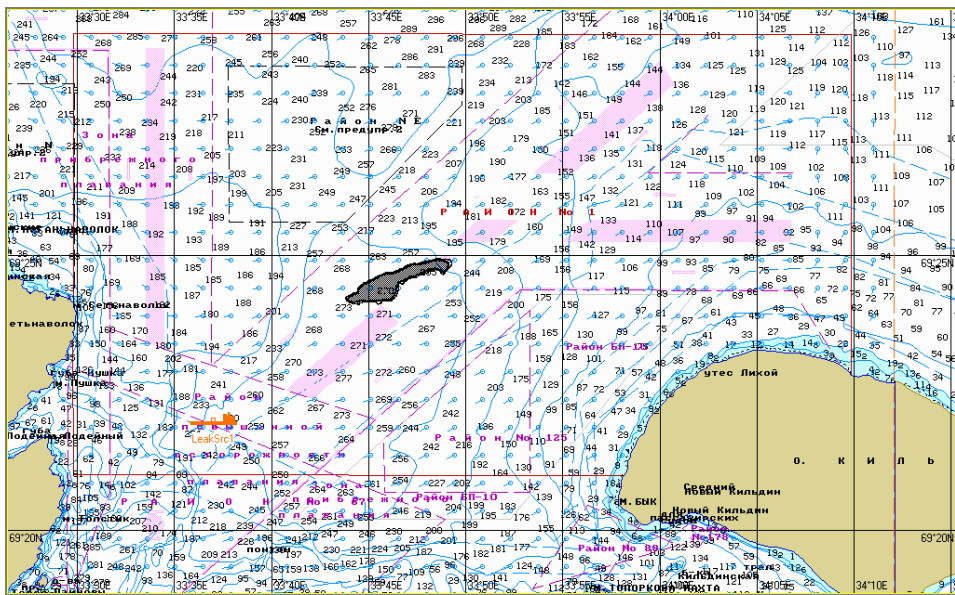


Рис. 122. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

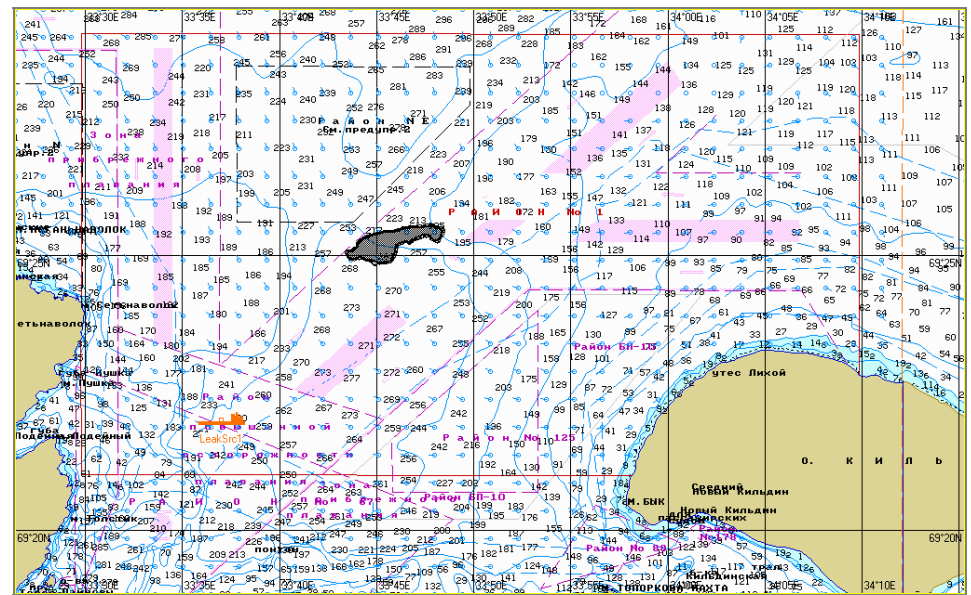


Рис. 123. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

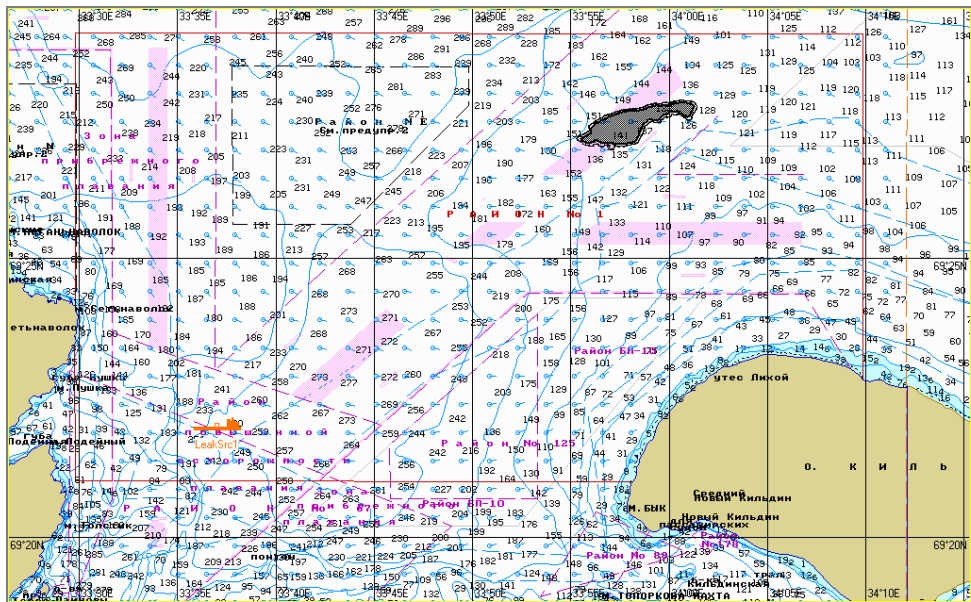


Рис. 124. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

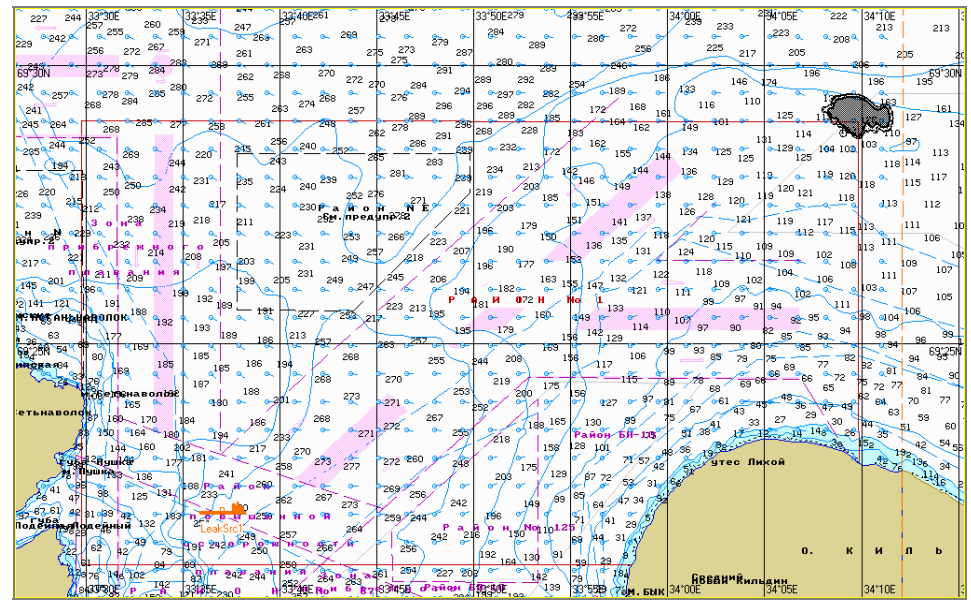


Рис. 125. Ч+36:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

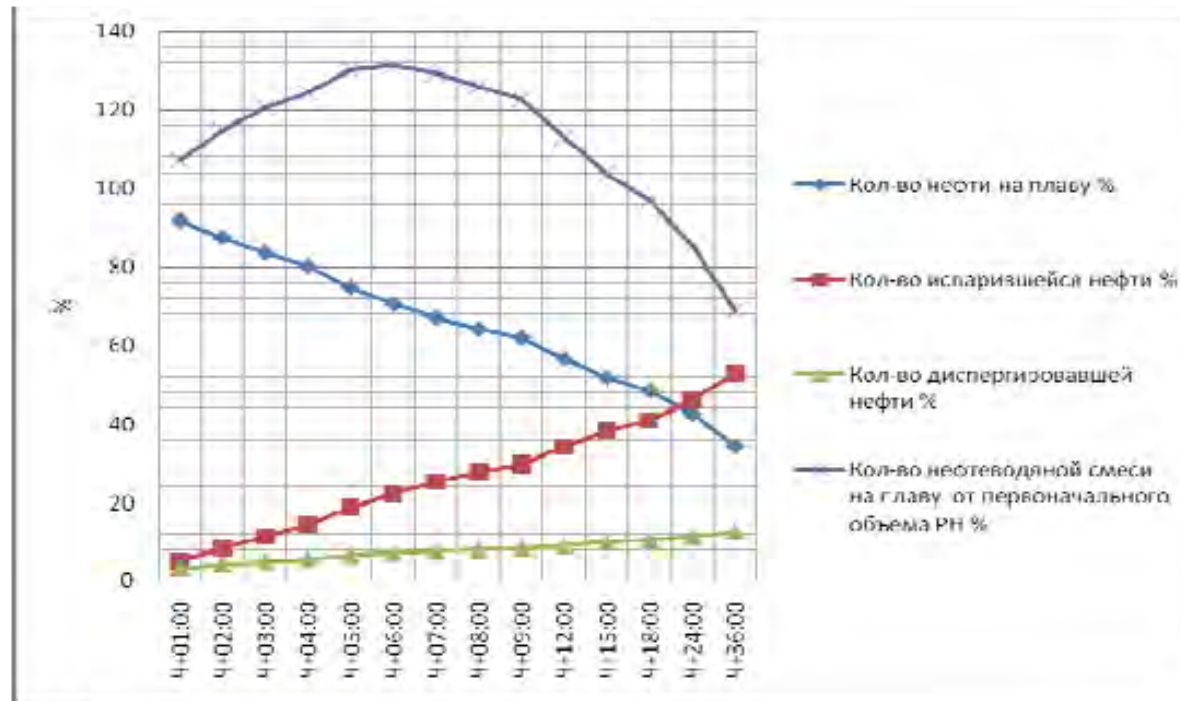


Рис. 126. График прцессов по сценарию GC-Aut-SW-1.

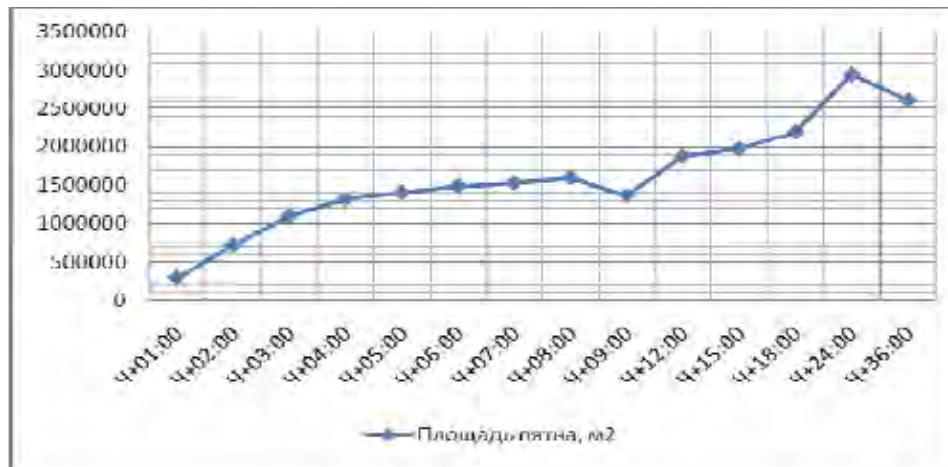


Рис. 127. Динамика изменения площади пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

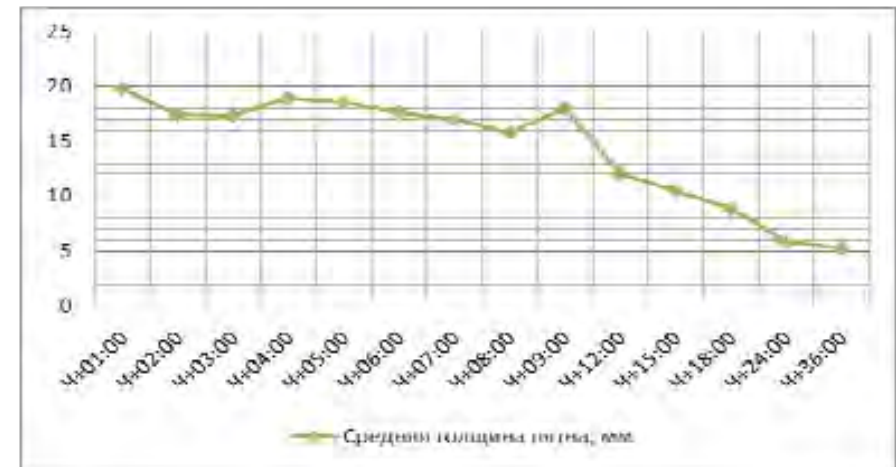


Рис. 128. Динамика изменения толщины пятна по сценарию GC-Aut-SW-1.

1.3.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1

Таблица 1.3.4.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию Na-Aut-SW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	2764	100	2421	87,6	307	11,1	35,3	1,28	0	0	2762	11,4	242239	3,4
Ч+02:00	5408	100	4302	79,5	998	18,5	108	2,00	0	0	5276	8,44	625025	8,4
Ч+03:00	7909	100	5699	72,1	2014	25,5	196	2,48	0	0	7277	6,97	1044060	18,6
Ч+04:00	10000	100	6559	65,6	3153	31,5	288	2,88	0	0	8617	6,63	1300327	37
Ч+05:00	10000	100	5576	55,8	4052	40,5	372	3,72	0	0	7756	4,70	1651259	101
Ч+06:00	10000	100	4877	48,8	4677	46,8	446	4,46	0	0	6912	3,88	1781506	196
Ч+07:00	10000	100	4366	43,7	5119	51,2	516	5,16	0	0	6223	3,32	1875262	307
Ч+08:00	10000	100	3945	39,5	5472	54,7	583	5,83	0	0	5632	3,02	1862421	435
Ч+09:00	10000	100	3636	36,4	5715	57,2	649	6,49	0	0	5193	3,20	1621178	553
Ч+12:00	10000	100	2871	28,7	6287	62,9	842	8,42	0	0	4101	1,77	2314923	971
Ч+15:00	10000	100	2180	21,8	6795	68,0	1027	10,3	0	0	3113	1,31	2379972	1597
Ч+18:00	10000	100	1663	16,6	7139	71,4	1197	12,0	0	0	2376	0,98	2419979	2244
Ч+24:00	10000	100	985	9,85	7637	76,4	1379	13,8	0	0	1407	0,73	1932014	3656
Ч+32:00	10000	100	452	4,52	8070	80,7	1479	14,8	0	0	645	0,40	1607563	5574

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении W от точки РН. Полупериметр пятна на 4 часа составляет 2020 м, количество испарившейся нефти составляет 32,5%, диспергированной нефти 2,88%. Далее пятно дрейфует в направлении N, в сторону открытого моря. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 2256 м, количество испарившейся нефти – 57,2%, количество диспергированной нефти – 6,49%. Через 9 часов с момента РН пятно начинает дрейфовать в направлении N-E, создавая препятствие движению судов по установленным судоходным трассам на входе/выходе из Кольского залива. На 24 часа количество испарившейся нефти составляет 76,4% от первоначального объема РН. Полупериметр нефтяного пятна составляет 2463 м, средняя толщина пятна 0,73 мм. На момент окончания моделирования (32 часа), на плаву остается нефтяная пленка средней толщиной 0,40 мм, центр пятна находится в точке с координатами 69°28N; 34°00E.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1 представлено на рис. 129 – 142.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 143-145.

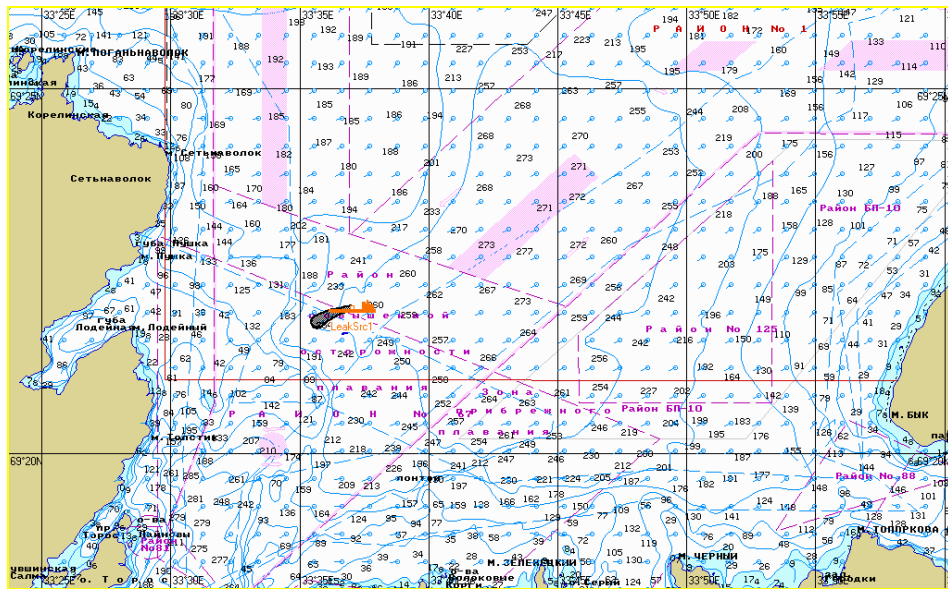


Рис. 129. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

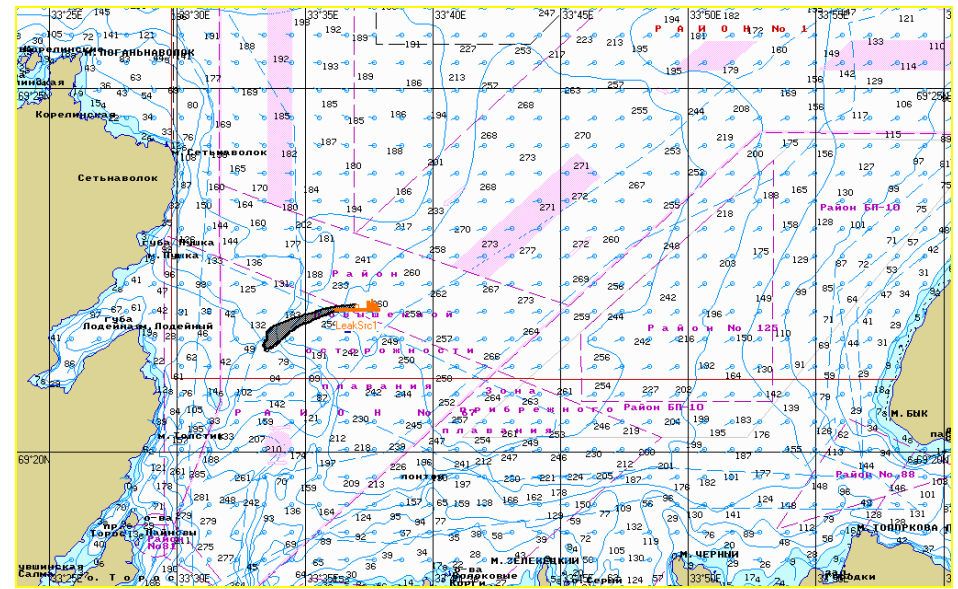


Рис. 130. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

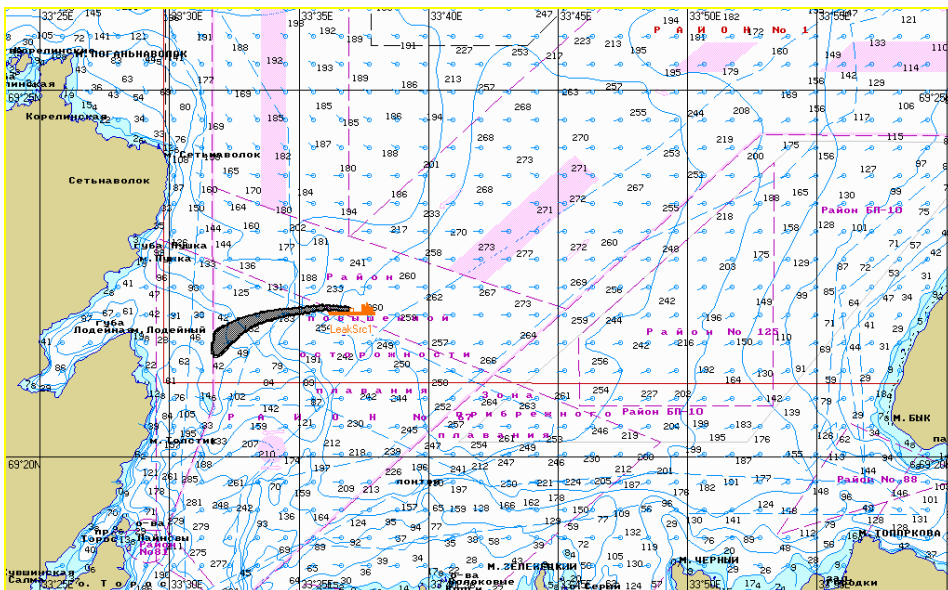


Рис. 131. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

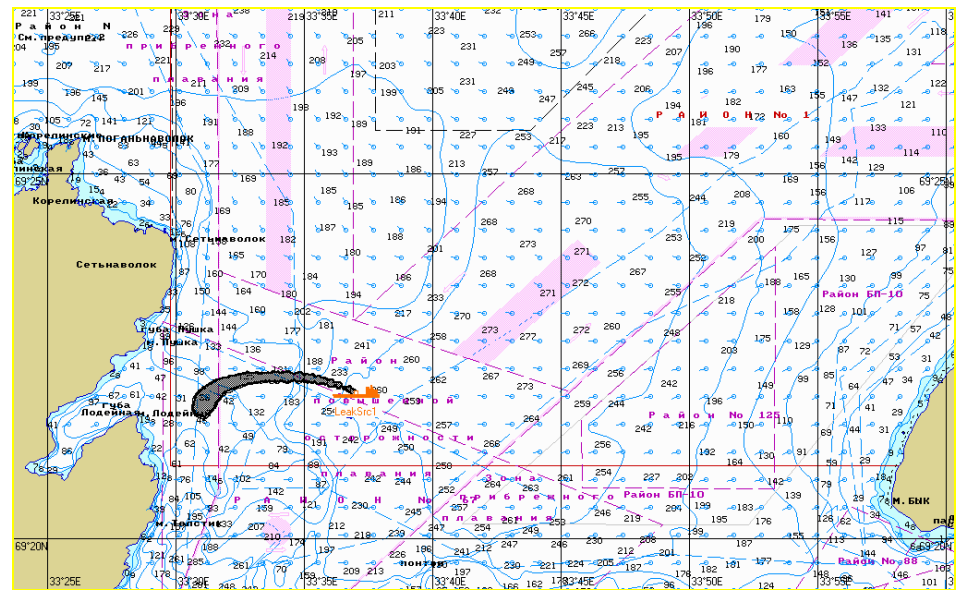


Рис. 132. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

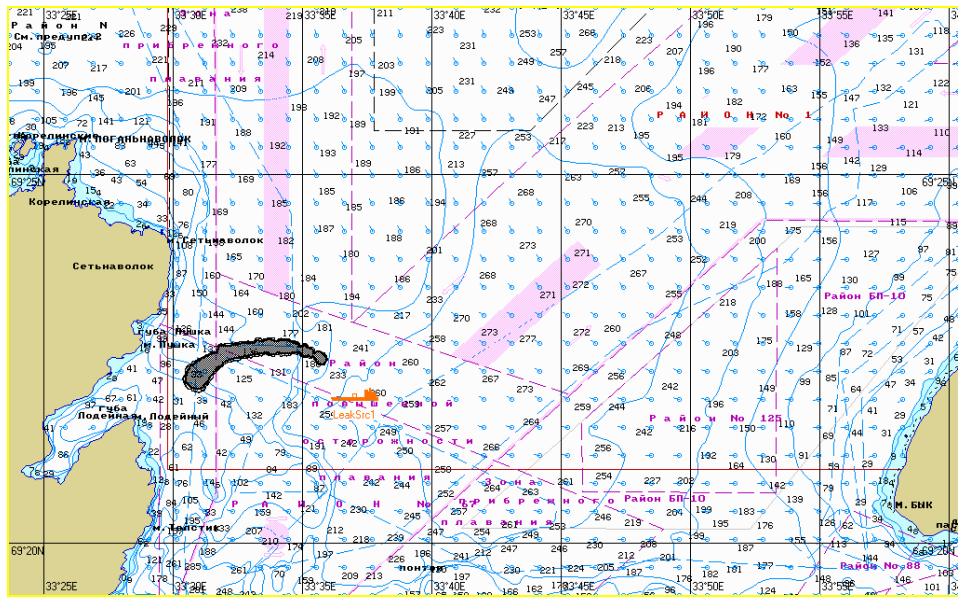


Рис. 133. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

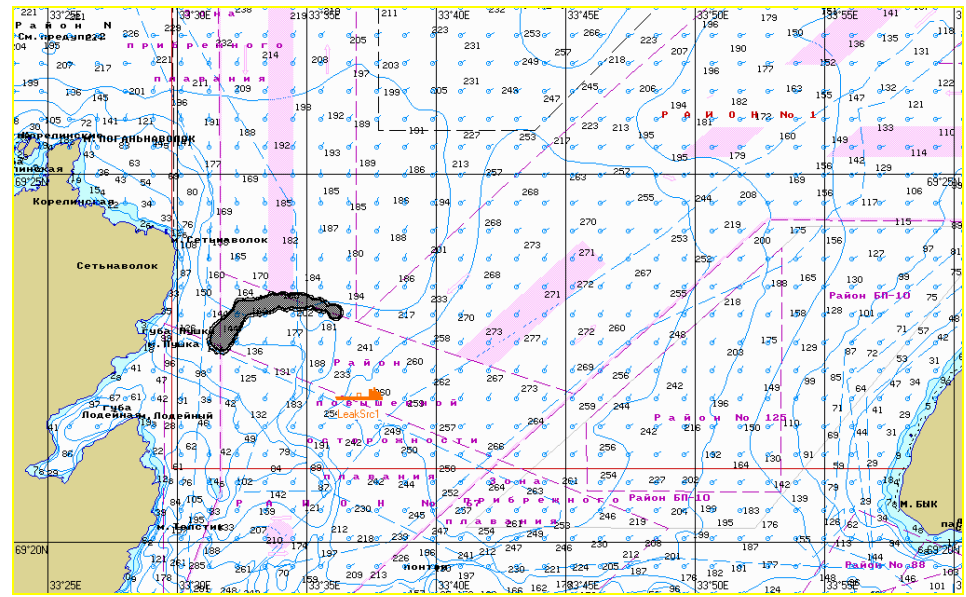


Рис. 134. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

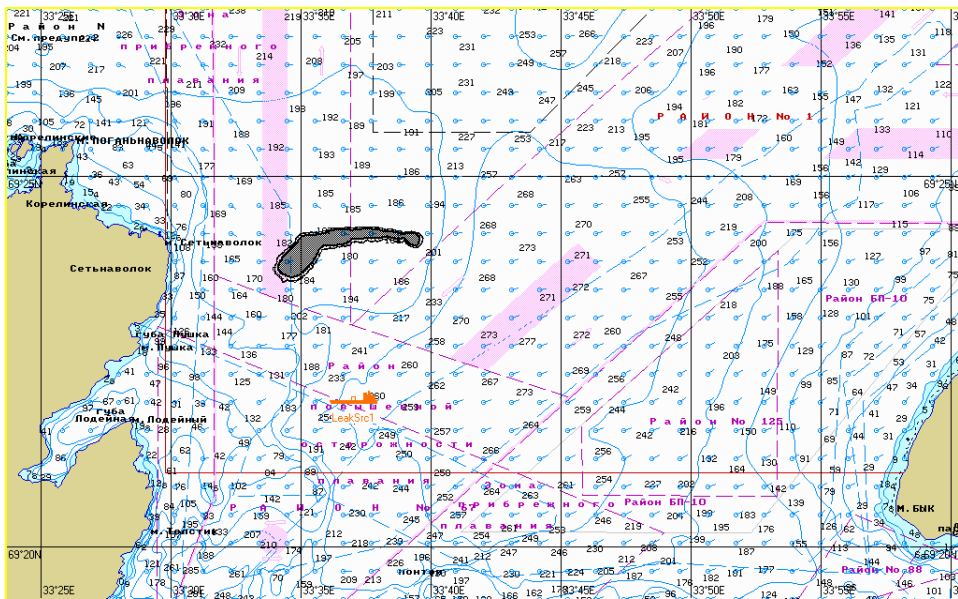


Рис. 135. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

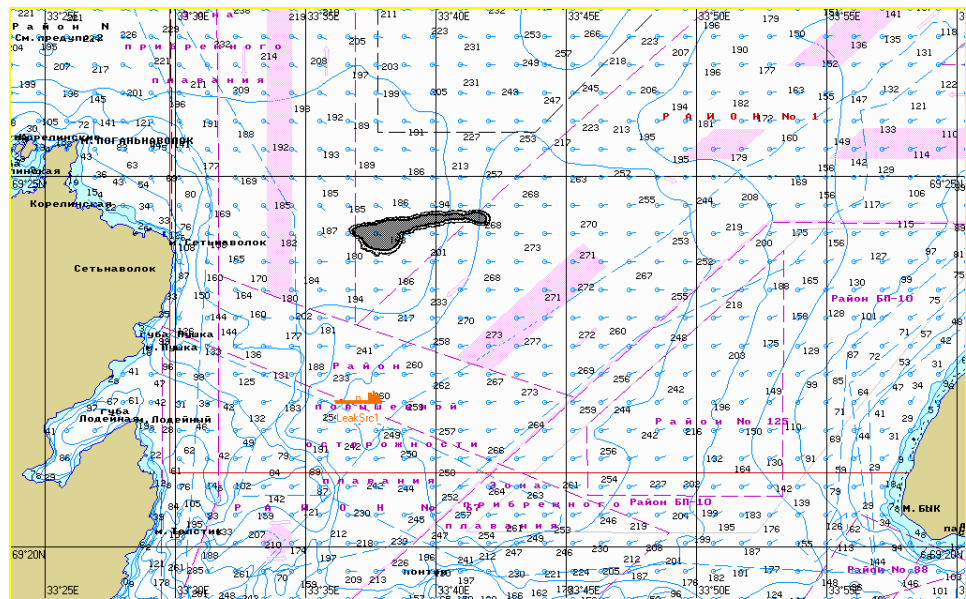


Рис. 136. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

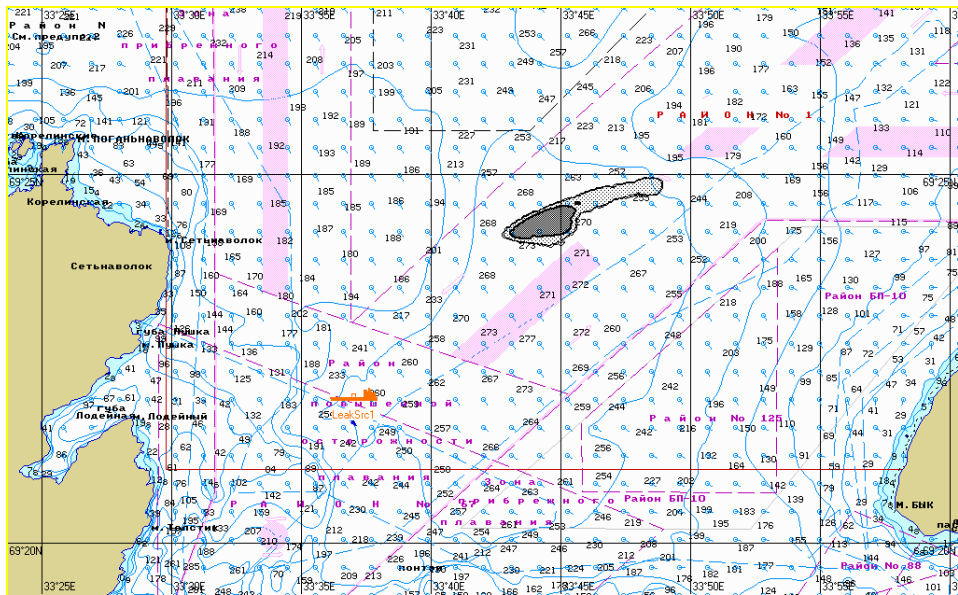


Рис. 137. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

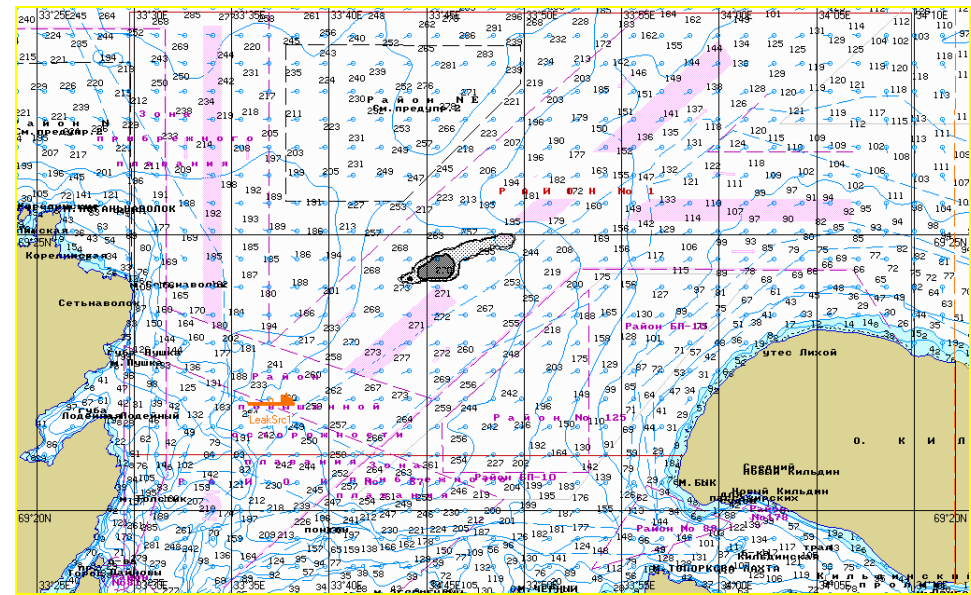


Рис. 138. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

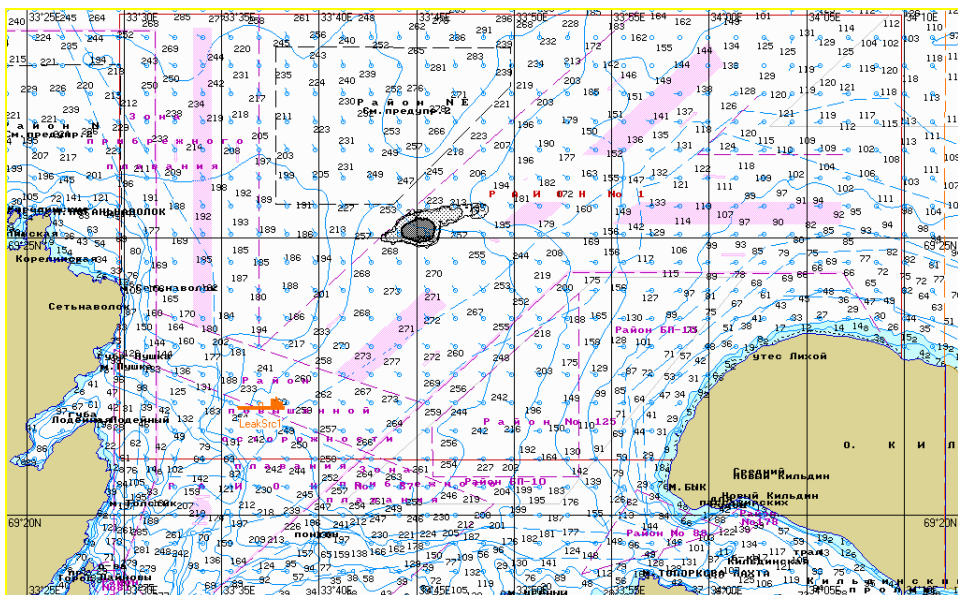


Рис. 139. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

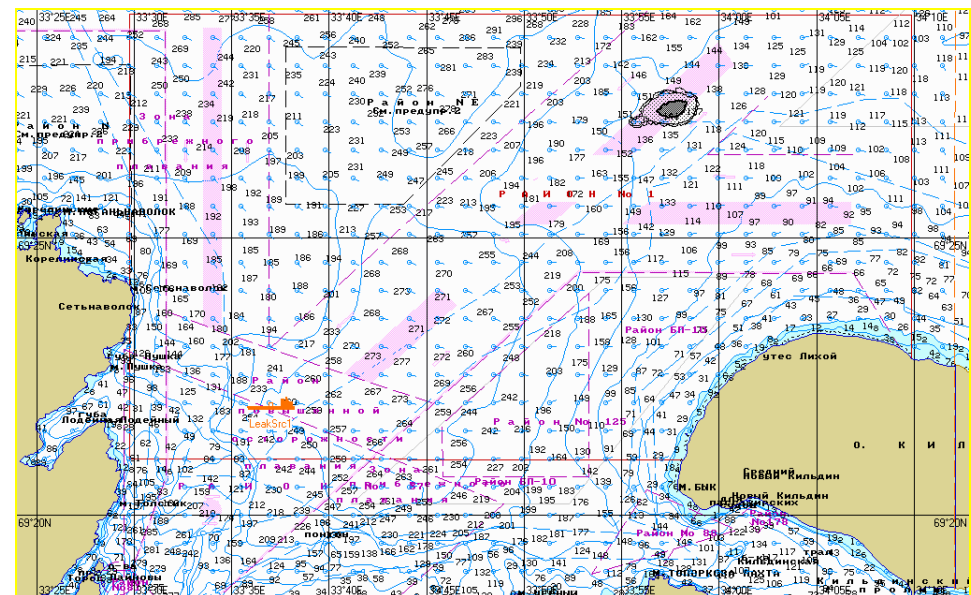


Рис. 140. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

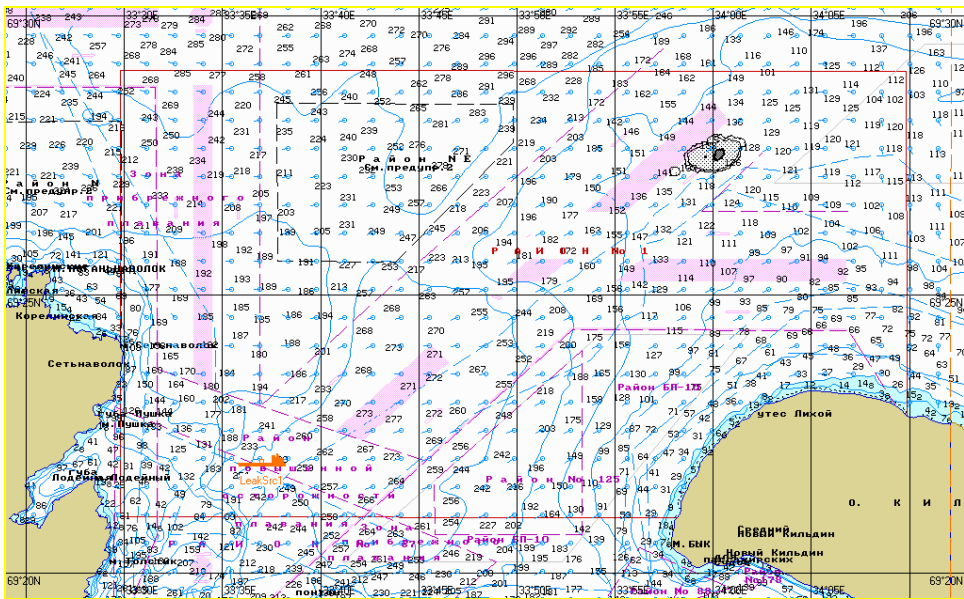


Рис. 141. Ч+28:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

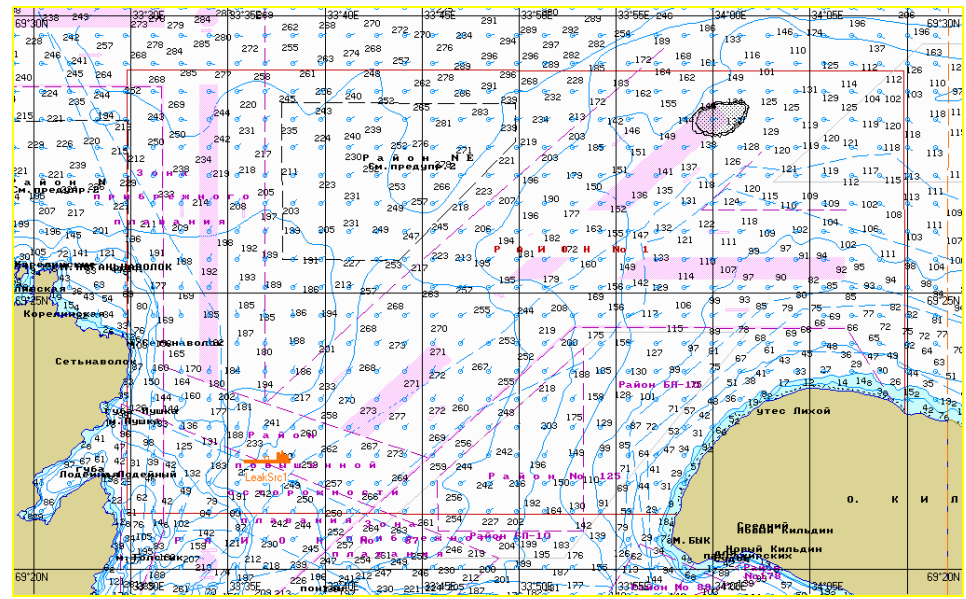


Рис. 142. Ч+32: . Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

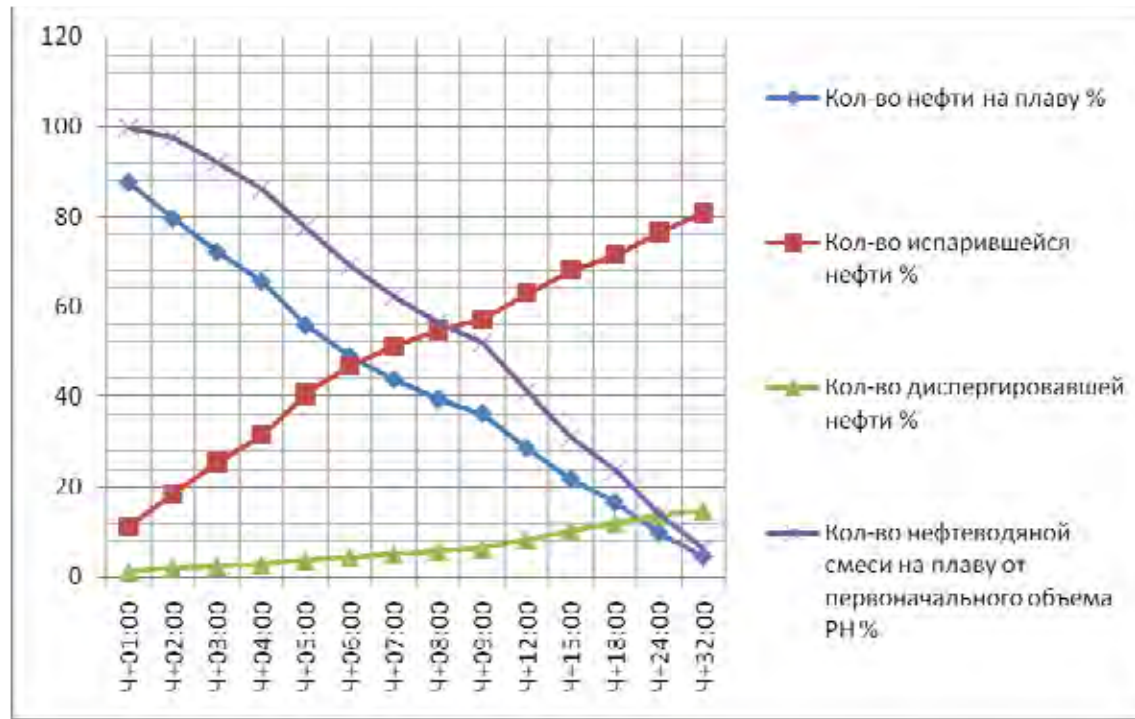


Рис. 143. График прцессов по сценарию Na-Aut-SW-1.

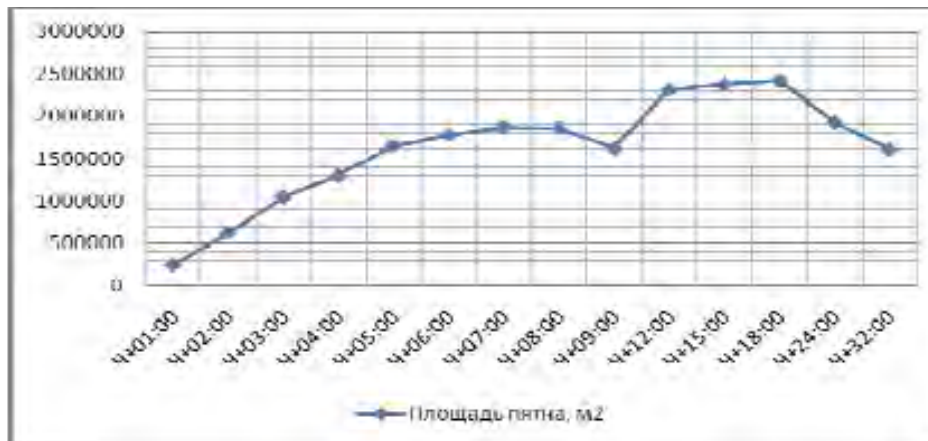


Рис. 144. Динамика изменения площади пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.



Рис. 145. Динамика изменения толщины пятна по сценарию Na-Aut-SW-1.

1.3.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в осенний период юго-западном направлении ветра (Aut-SW-1)

На рис. 146-150 представлена динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря по сценариям Aut-SW-1.

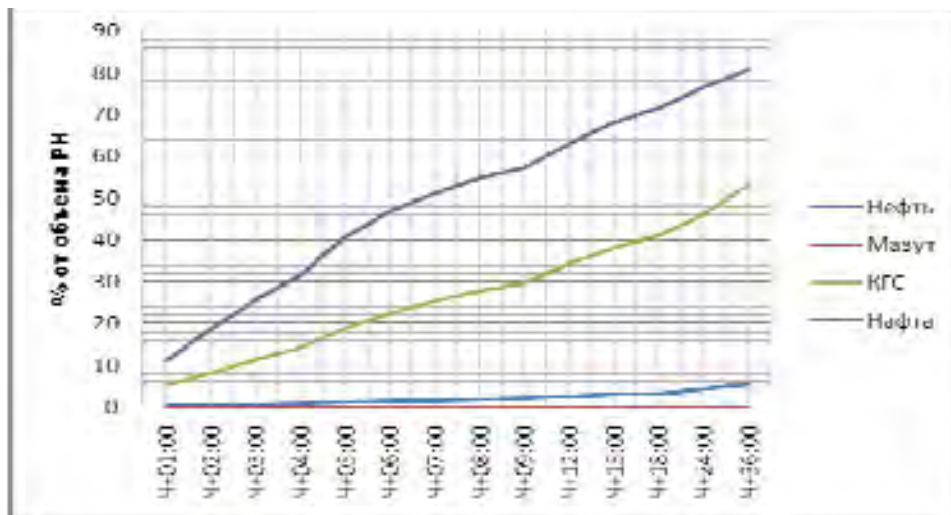


Рис. 146. График процессов испарения по сценариям Aut-SW-1.

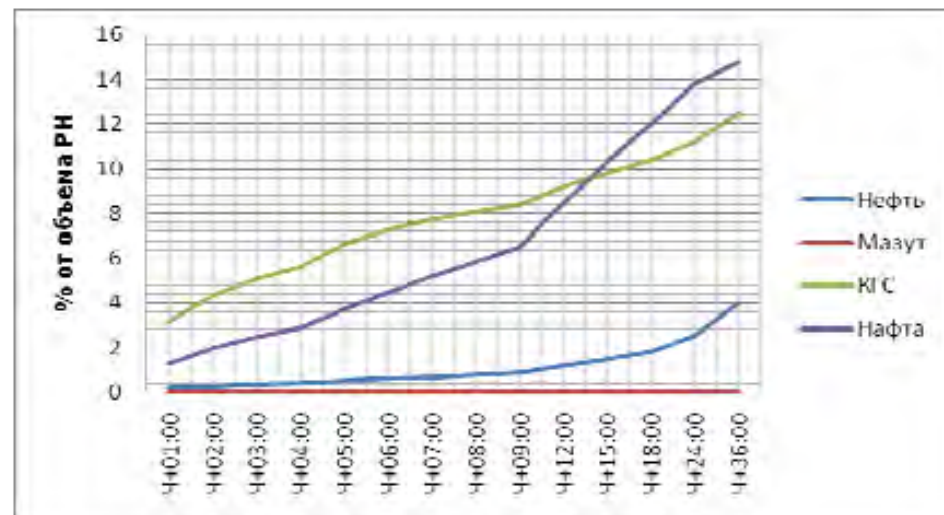


Рис. 147. График процессов диспергирования по сценариям Aut-SW-1.

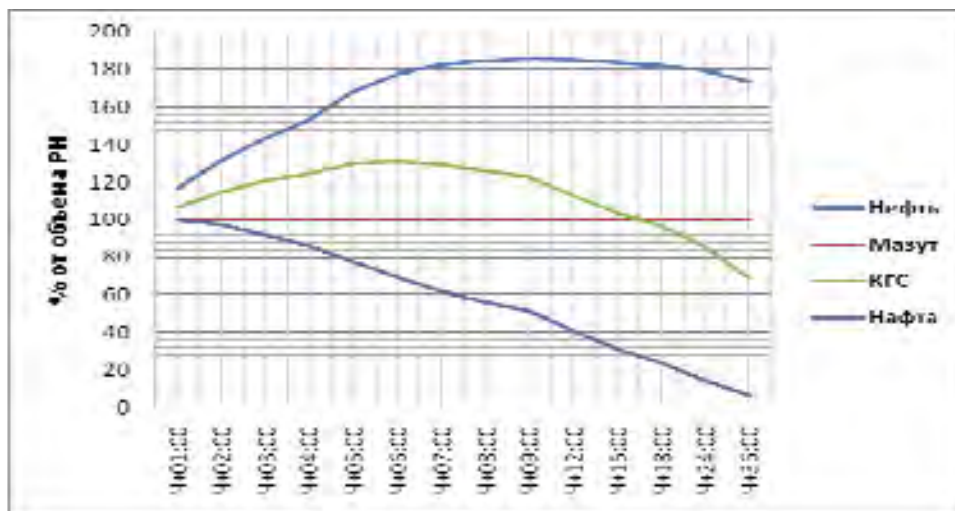


Рис. 148. Динамика изменения кол-ва нефтеводной смеси по сценариям Aut-SW-1.

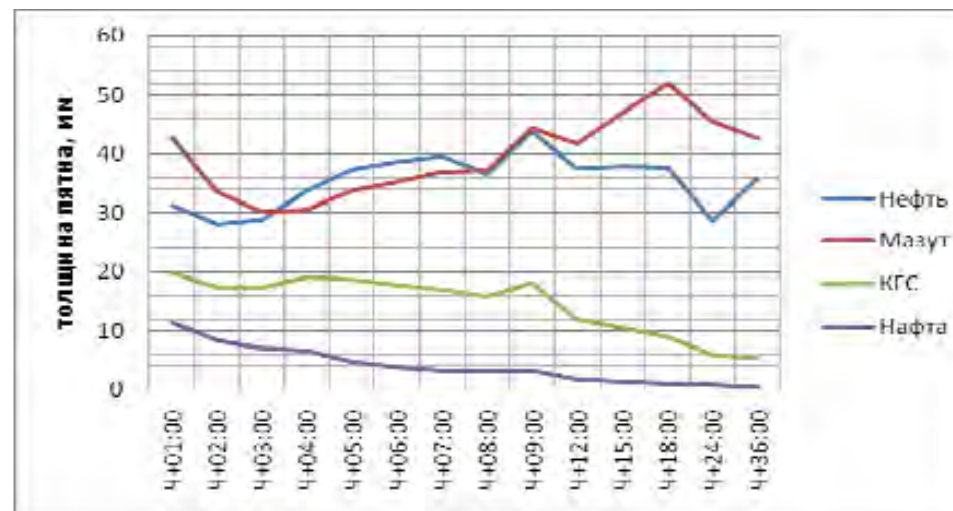


Рис. 149. Динамика изменения толщины пятна по сценариям Aut-SW-1.

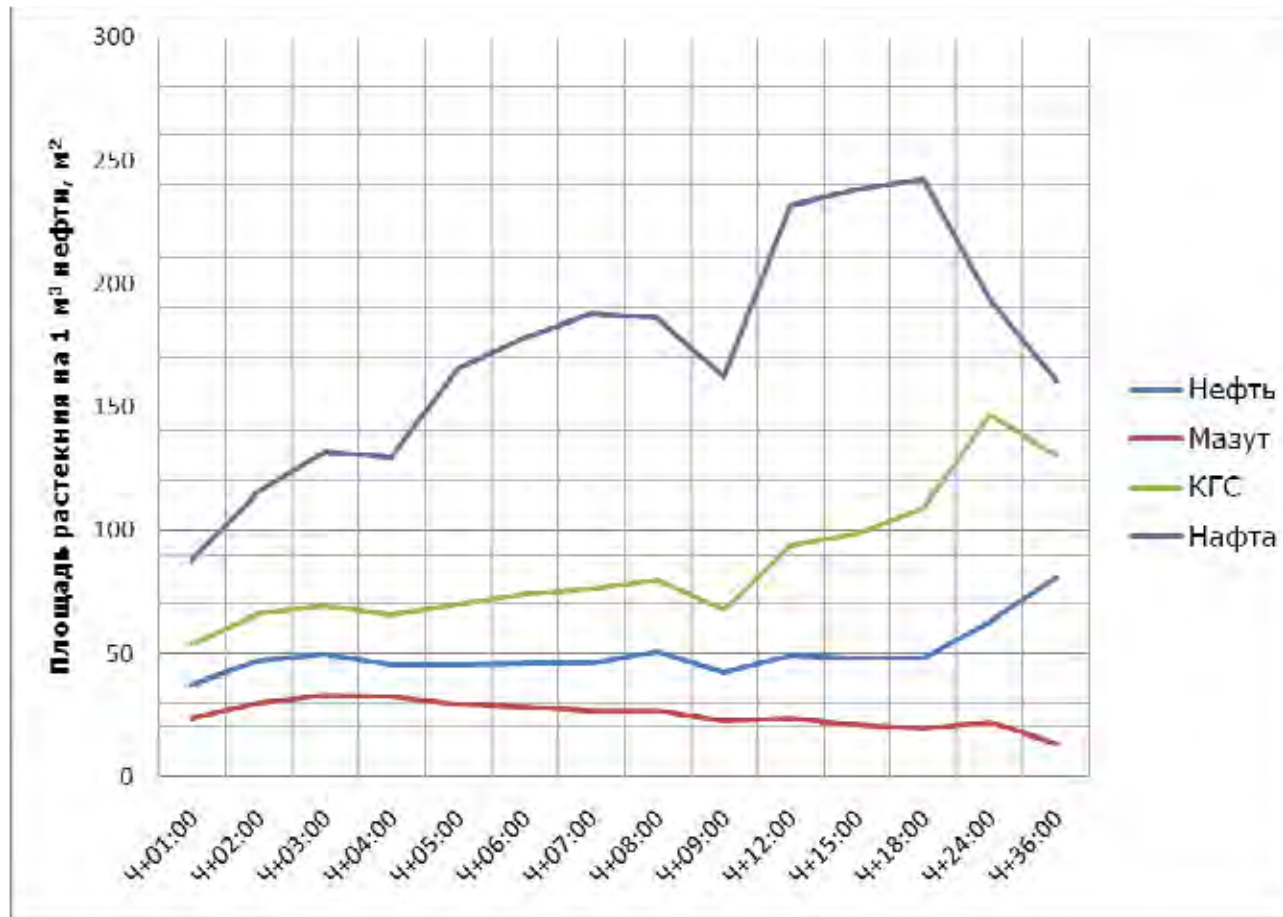


Рис. 150. Динамика изменения площади растекания 1 м³ различных видов нефти по сценариям Aut-SW-1.

1.4. Моделирование поведения нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северном направлении ветра

1.4.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1

Таблица 1.4.1.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию COV-Spr-N-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5507	100	5472	99,4	21,8	0,40	12,7	0,23	0	0	6949	18,3	380255	123
Ч+02:00	10785	100	10663	98,9	86,2	0,80	35,7	0,33	0	0	15704	16,4	955823	190
Ч+03:00	15781	100	15531	98,4	189	1,20	60,8	0,39	0	0	24838	17,2	1443467	248
Ч+04:00	19973	100	19570	98,0	316	1,58	86,8	0,43	0	0	33138	17,5	1892271	301
Ч+05:00	20000	100	19456	97,3	437	2,19	108	0,54	0	0	35775	17,1	2089615	400
Ч+06:00	20000	100	19323	96,6	552	2,76	125	0,63	0	0	36636	15,1	2419942	461
Ч+07:00	20000	100	19194	96,0	662	3,31	144	0,72	0	0	36754	13,5	2719214	499
Ч+08:00	20000	100	19068	95,3	768	3,84	164	0,82	0	0	36623	11,4	3206322	530
Ч+09:00 Выход на берег	20000	100	18938	94,7	877	4,39	185	0,93	0	0	36405	9,00	4045577	561
Ч+10:00	20000	100	18787	93,9	991	4,96	208	1,04	15,0	0,08	36124	7,17	5041562	594
Ч+12:00	20000	100	18485	92,4	1173	5,87	225	1,13	87,3	0,44	35547	8,88	4003109	649
Ч+15:00	20000	100	18131	90,7	1306	6,53	331	1,66	232	1,16	34867	16,0	2174910	694
Ч+18:00	20000	100	17969	89,8	1349	6,75	411	2,06	271	1,36	34556	58,0	595545	708
Ч+24:00	20000	100	17660	88,3	1415	7,08	583	2,92	342	1,71	33962	41,4	819772	731

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении SW от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2438 м, количество испарившейся нефти – 1,58%, количество диспергированной нефти – 0,43%. Через 6 часов нефтяное пятно касается восточного берега о. Торос. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону мыса Летинский. Наблюдается процесс разрыва пятна на несколько полей. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН, исходя из общей площади составляет 3564 м, количество испарившейся нефти – 4,39%, количество диспергированной нефти – 0,93%. Далее нефтяное пятно, двигаясь в направлении E, начинает прибывать к берегу. На 10 часов с момента РН загрязнено около 5 км побережья в районе мыса Летинский. Полупериметр пятна на 12 часов с момента РН составляет 3545 м, количество испарившейся нефти – 5,87%, количество диспергированной нефти – 1,13%. Объем нефтеводной смеси увеличился по отношению к объему РН на 77,8%. Загрязнению подверглось более 10 км побережья. На момент окончания моделирования (24 часа), нефтяное пятно разделилось на части и практически вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглось восточное побережье от мыса Бакланьего до мыса Долгий и западное побережье – острова Оленьи, о. Екатерининский и мыс Гаванский общей протяженностью более 30 км. Количество испарившейся нефти – 7,08%, количество диспергированной нефти – 2,92%, средняя толщина пятна составляет 41,4 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1 представлено на рис. 151 – 164.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 165-167.

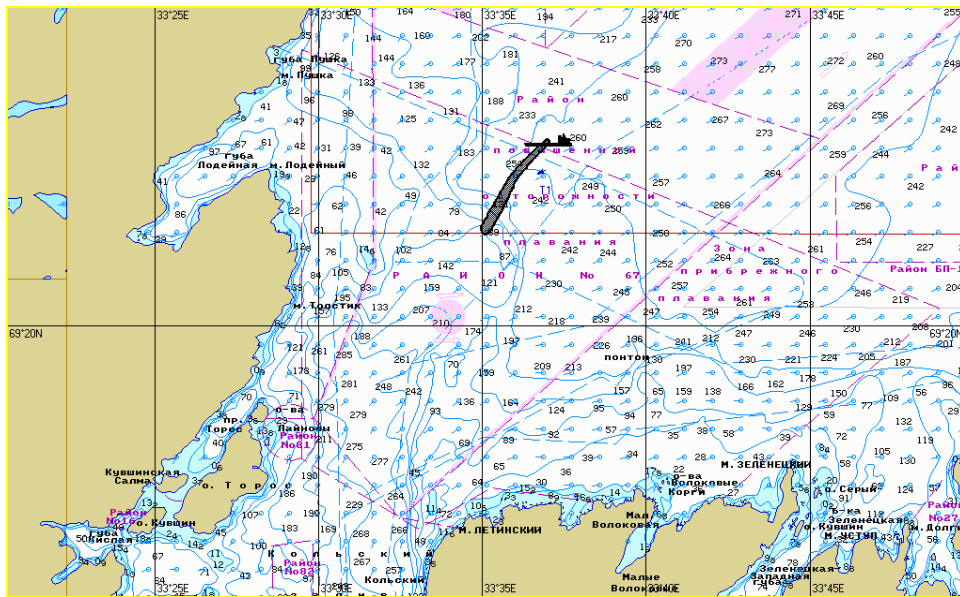


Рис. 151. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

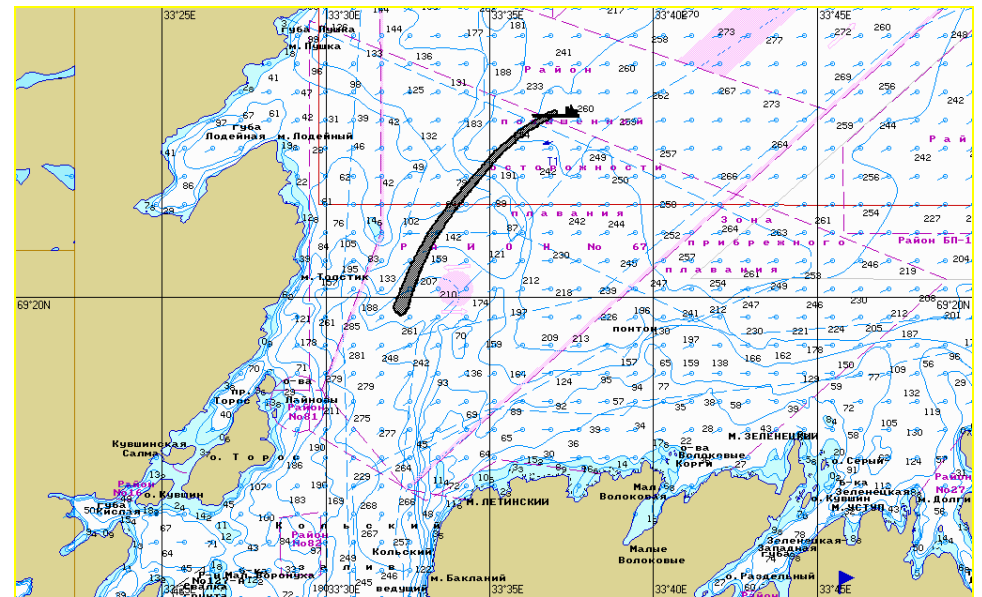


Рис. 152. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

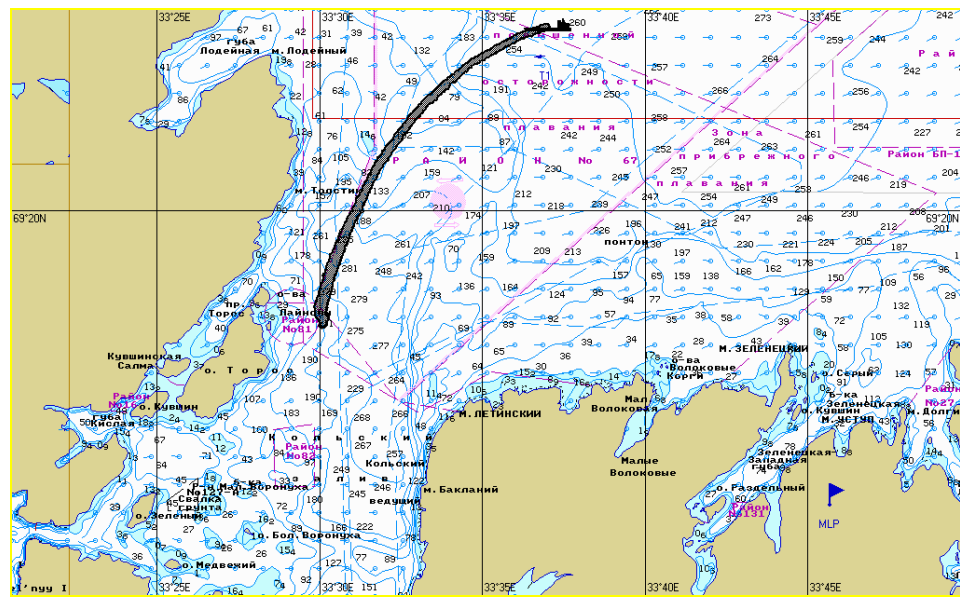


Рис. 153. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

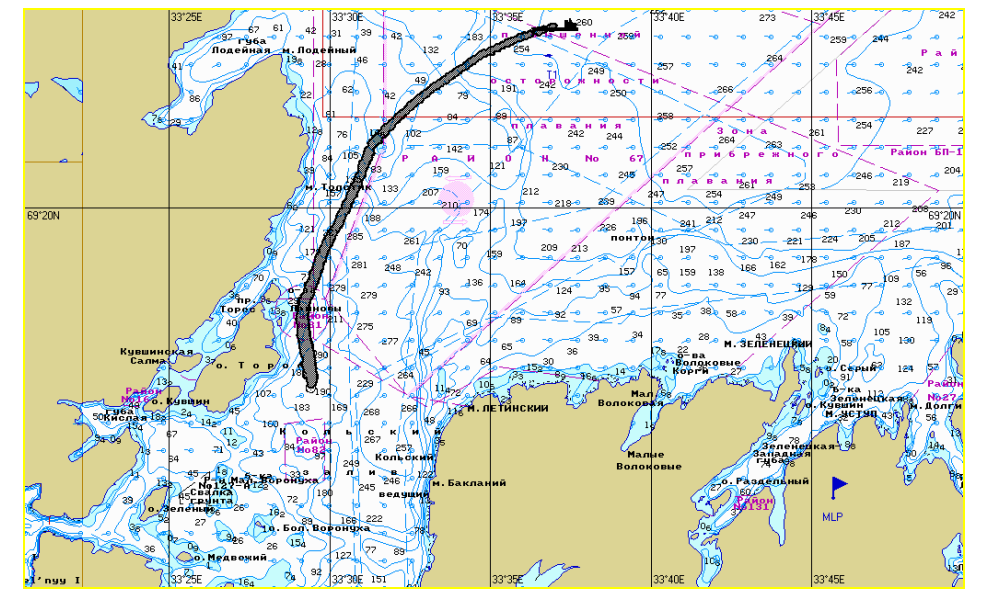


Рис. 154. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

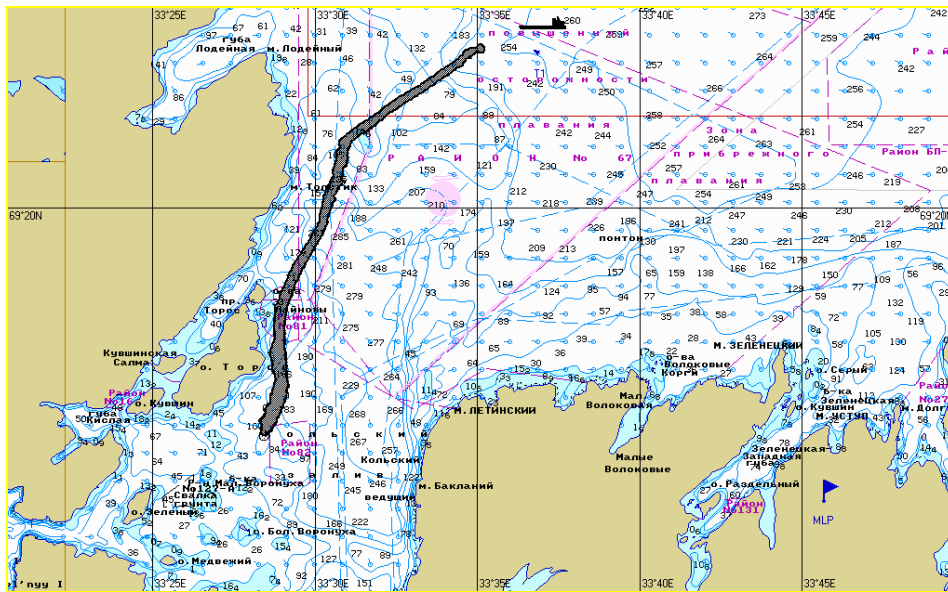


Рис. 155. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

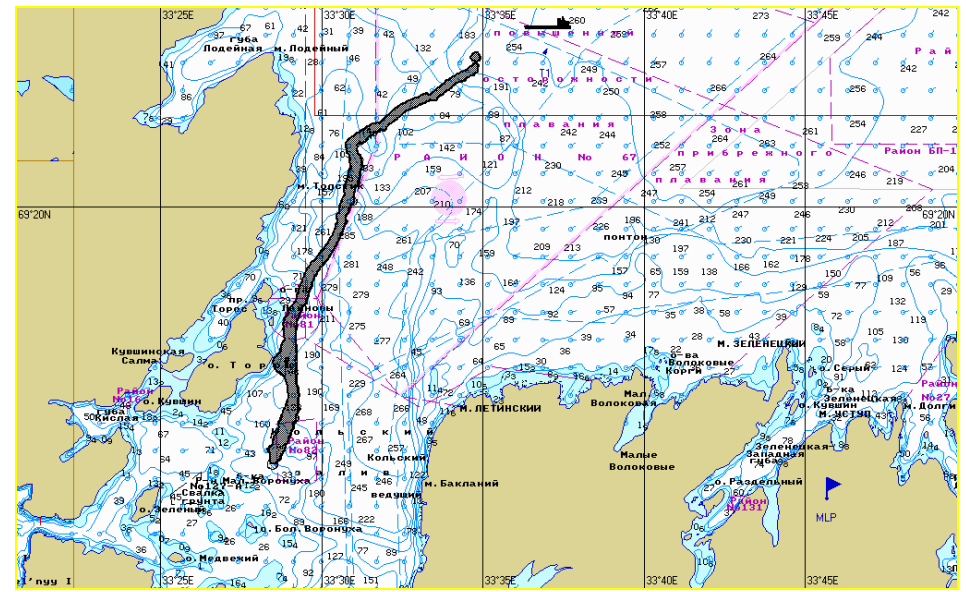


Рис. 156. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

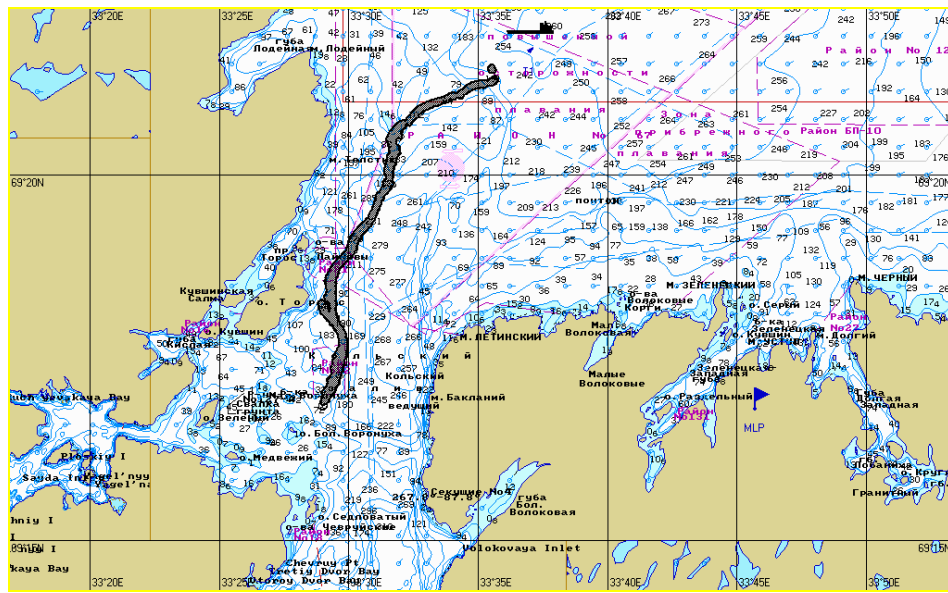


Рис. 157. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

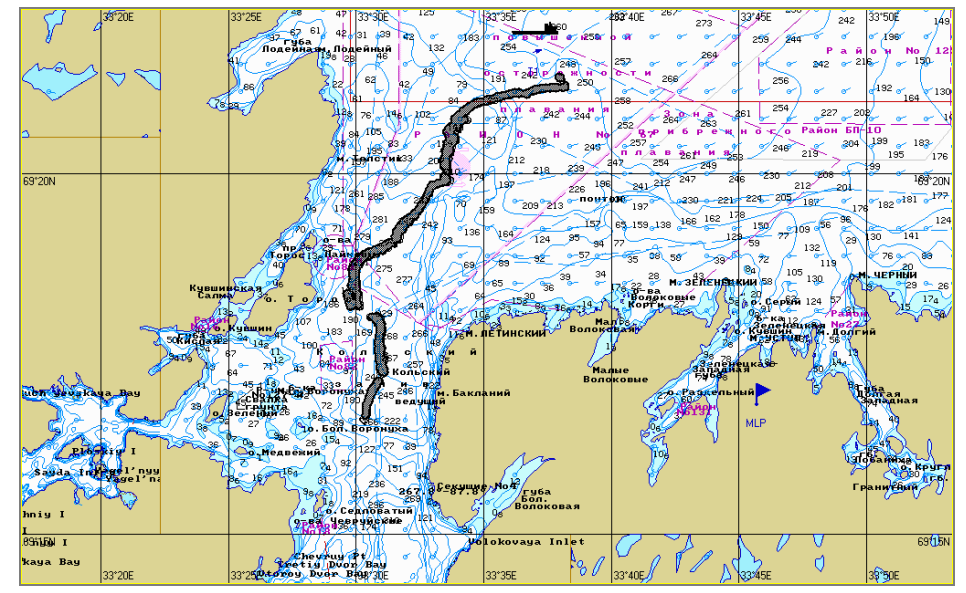


Рис. 158. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

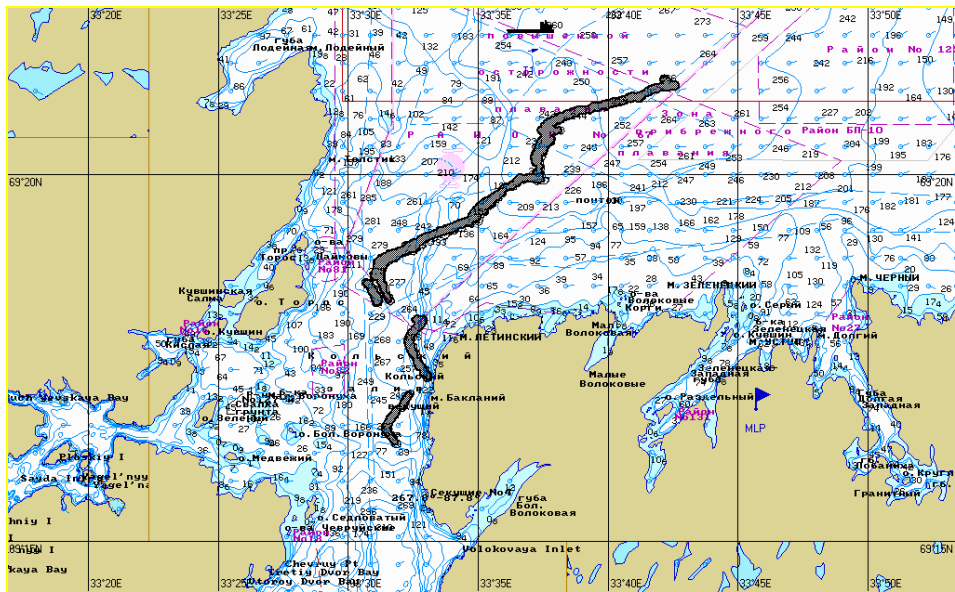


Рис. 159. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

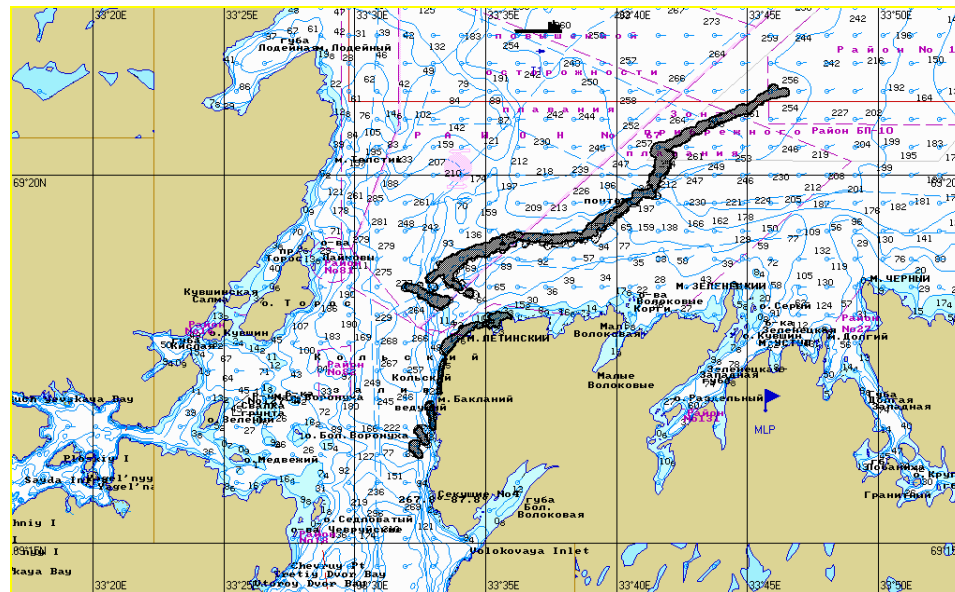


Рис. 160. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

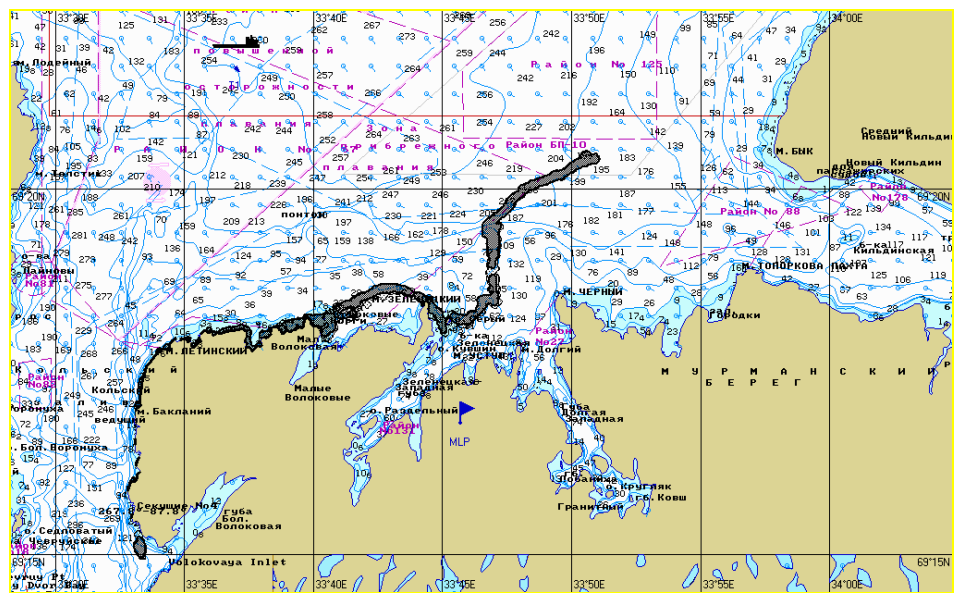


Рис. 161. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

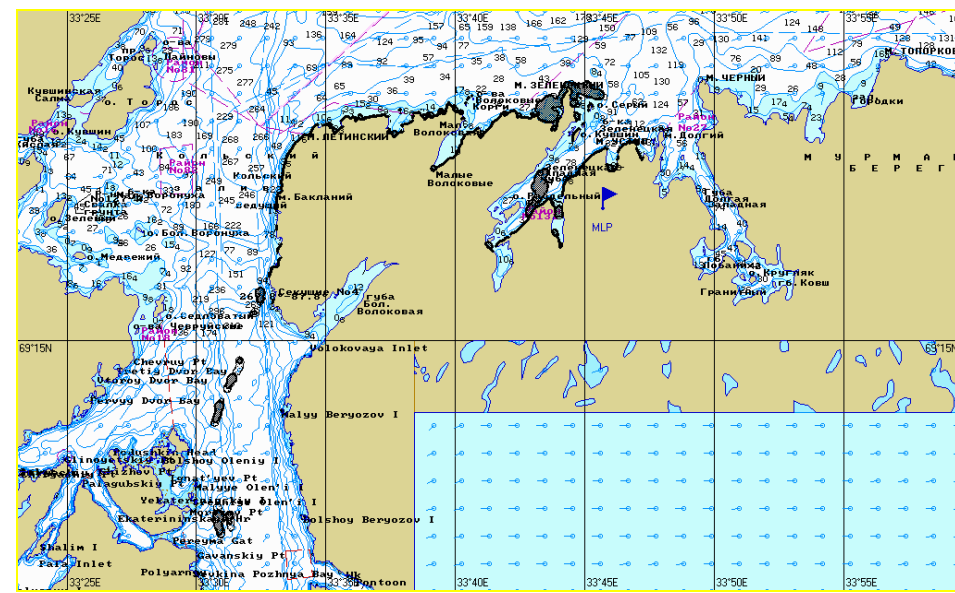


Рис. 162. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

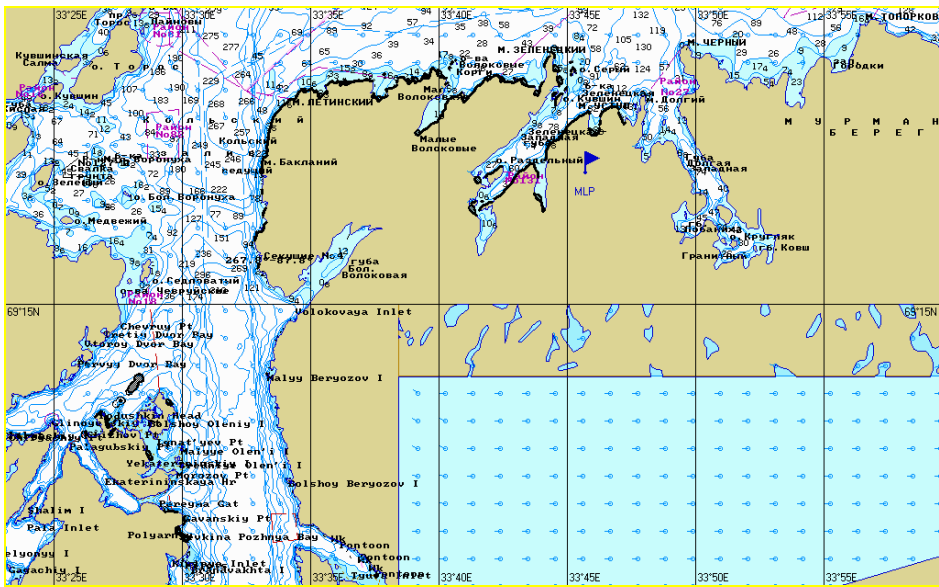


Рис. 163. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

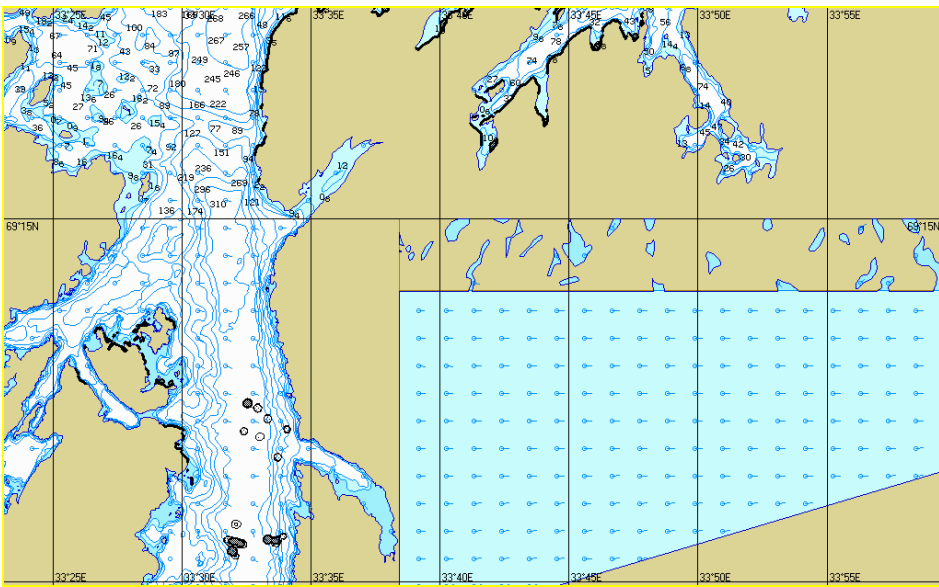


Рис. 164. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

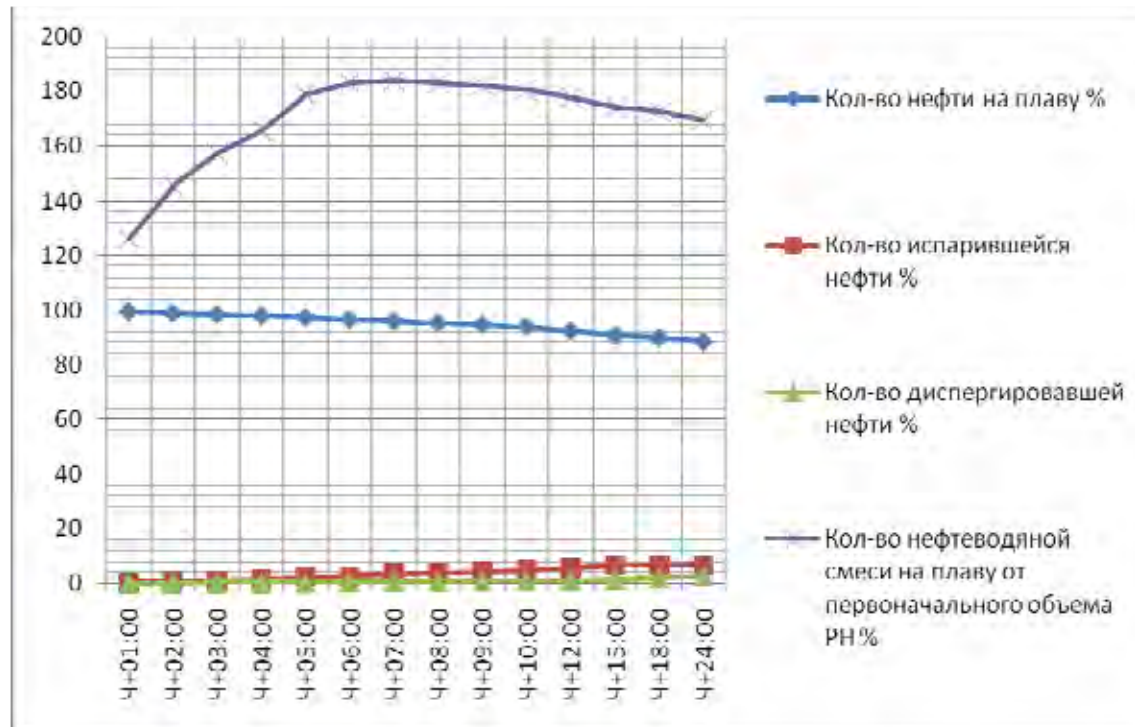


Рис. 165. График процессов по сценарию COV-Spr-N-1.

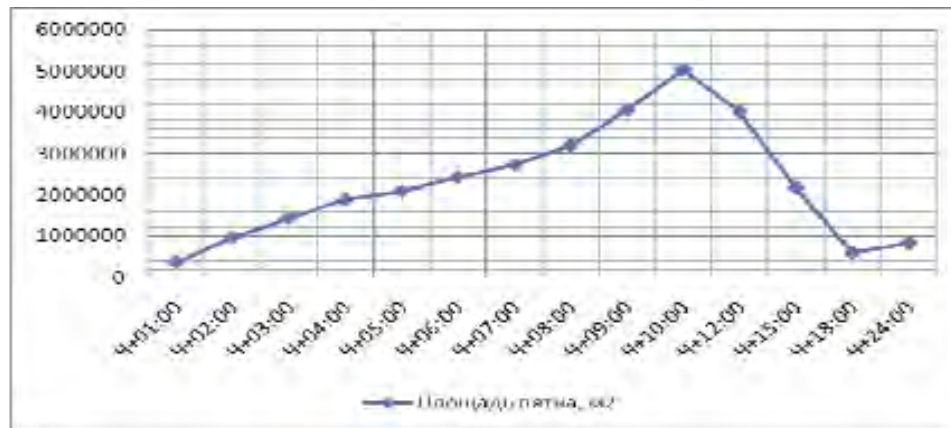


Рис. 166. Динамика изменения площади пятна по сценарию COV-Spr-N-1.



Рис. 167. Динамика изменения толщины пятна по сценарию COV-Spr-N-1.

1.4.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-N-1

Таблица 1.4.2.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию BO-Spr-N-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	3046	100	3046	100	0	0	0	0	0	0	3046	20,0	152089	15541
Ч+02:00	6117	100	6117	100	0	0	0	0	0	0	6117	16,1	379977	15541
Ч+03:00	9187	100	9187	100	0	0	0	0	0	0	9187	14,9	616789	15541
Ч+04:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	14,5	824910	15541
Ч+05:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	14,7	815053	15541
Ч+06:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	13,8	870944	15541
Ч+07:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	13,3	905223	15541
Ч+08:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	11,6	1033160	15541
Ч+09:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	9,89	1213601	15541
Ч+09:24 Выход на берег	12000	100	11998	100	0	0	0	0	1,6	0	11998	9,18	1306340	15541
Ч+12:00	12000	100	11946	99,6	0	0	0	0	53,9	0,45	11946	10,9	1095594	15541
Ч+15:00	12000	100	11798	98,3	0	0	0	0	202	1,68	11798	24,4	484161	15541
Ч+18:00	12000	100	11781	98,2	0	0	0	0	119	0,99	11781	250	47117	15541
Ч+20:00	12000	100	11766	98,1	0	0	0	0	234	1,95	11766	227	51832	15541

В течение первых 6-ти часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении SW от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1609 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону мыса Летинский. Наблюдается процесс разрыва пятна на несколько полей. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН, исходя из общей площади составляет 1952 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Далее нефтяное пятно, двигаясь в направлении E, начинает прибывать к берегу. Через 9 часов 24 минуты от начала РН нефтяное пятно касается берега в районе мыса Бакланий. Полупериметр пятна составляет 2025 м. На 12 часов с момента РН загрязнено около 10 км побережья в районе мысов Бакланий и Летинский. Объем нефтеводной смеси по отношению к объему РН не увеличился. На момент окончания моделирования (20 часов), нефтяное пятно разделилось на части и практически вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглось восточное побережье от мыса Бакланьего до мыса Долгий общей протяженностью более 25 км. Процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются, средняя толщина пятна составляет 22,7 см.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-N-1 представлено на рис. 168 – 181.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 182-184.

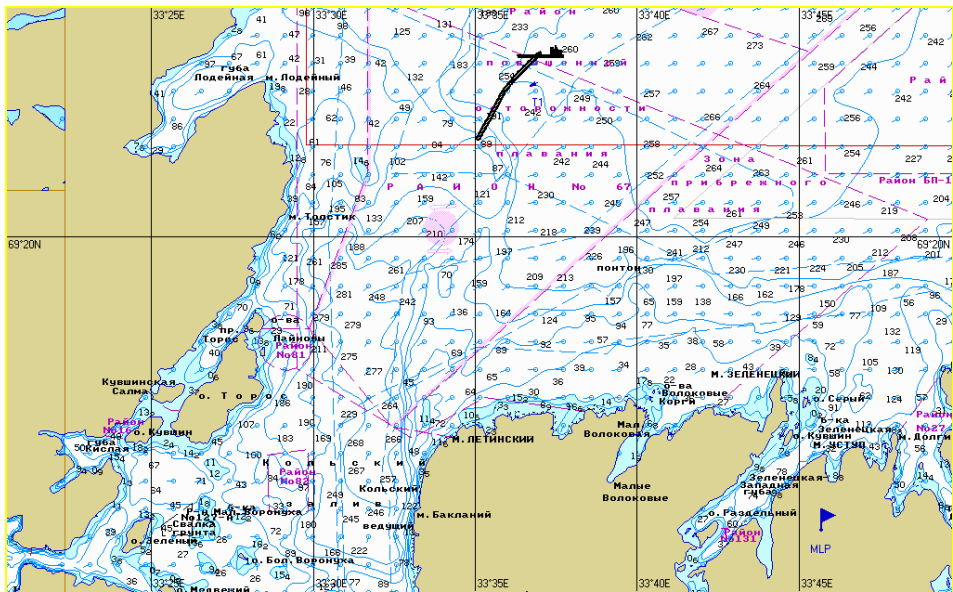


Рис. 168. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

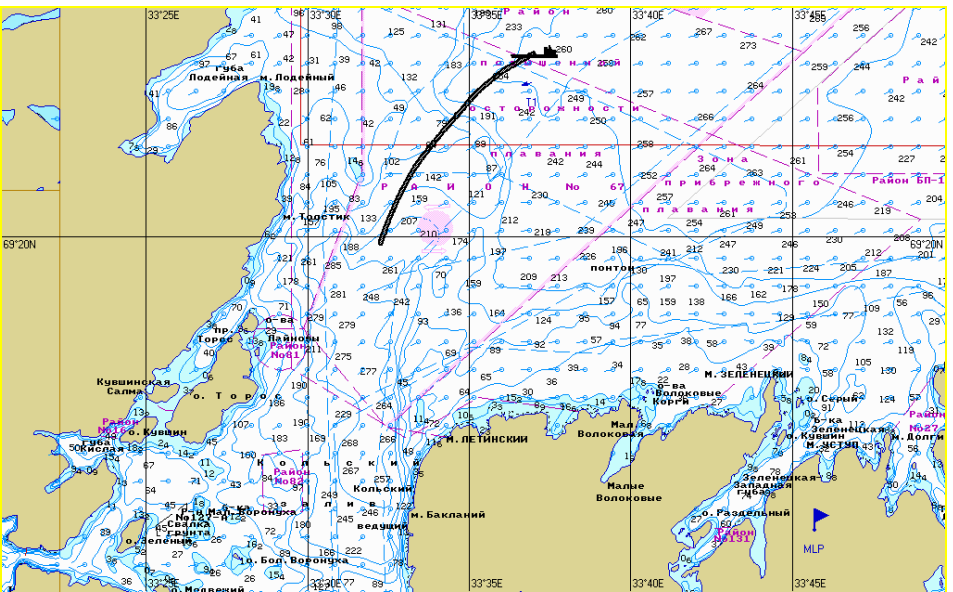


Рис. 169. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

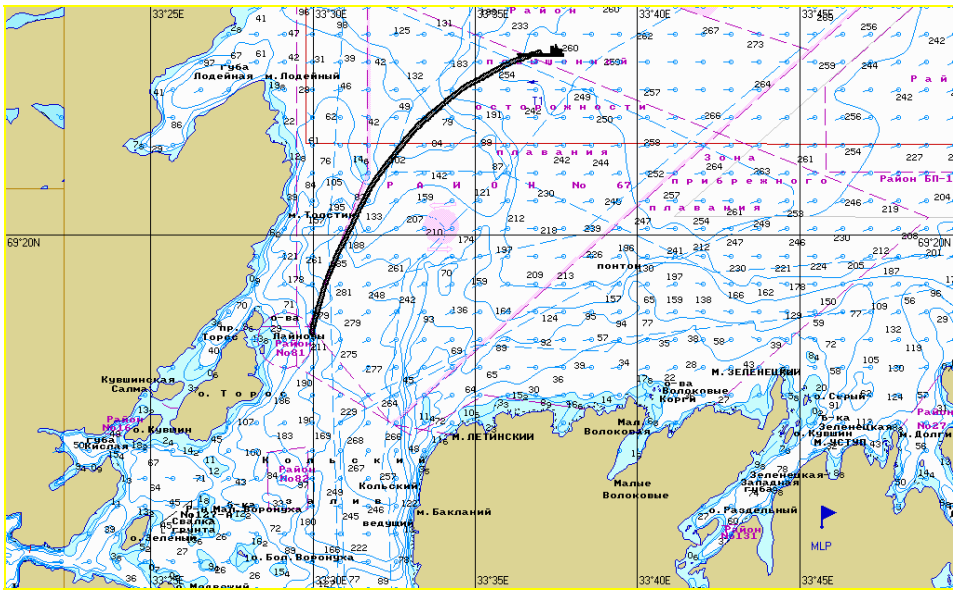


Рис. 170. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

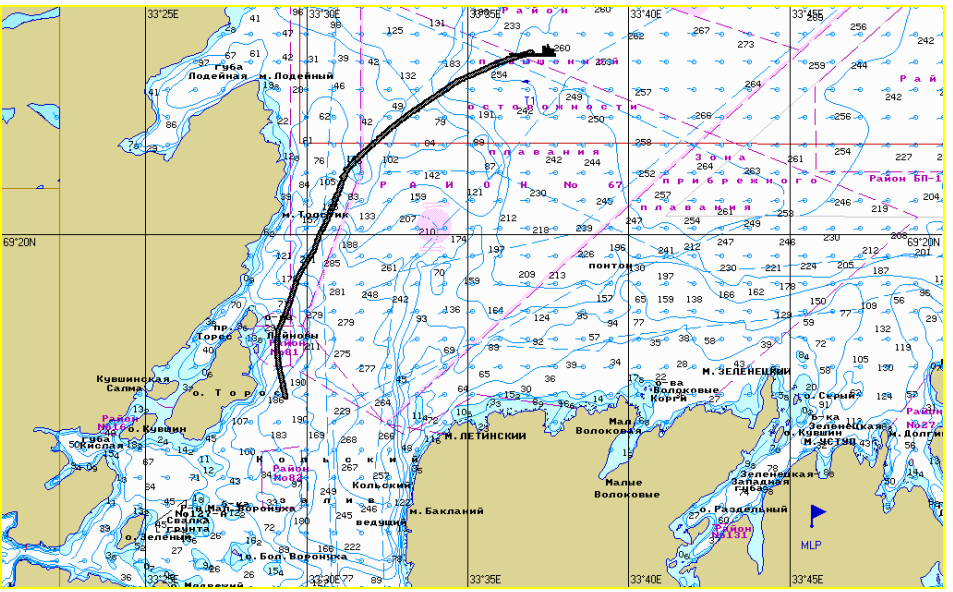


Рис. 171. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

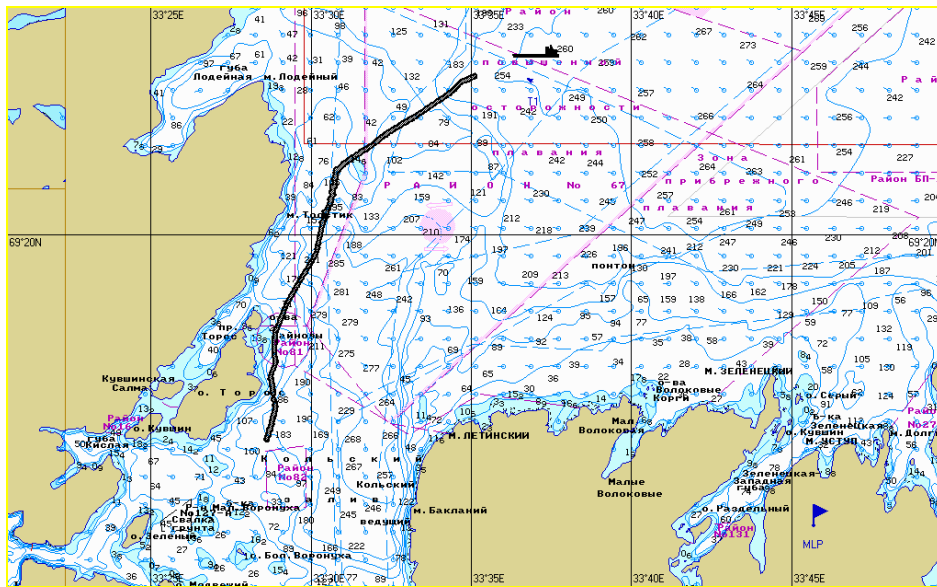


Рис. 172. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

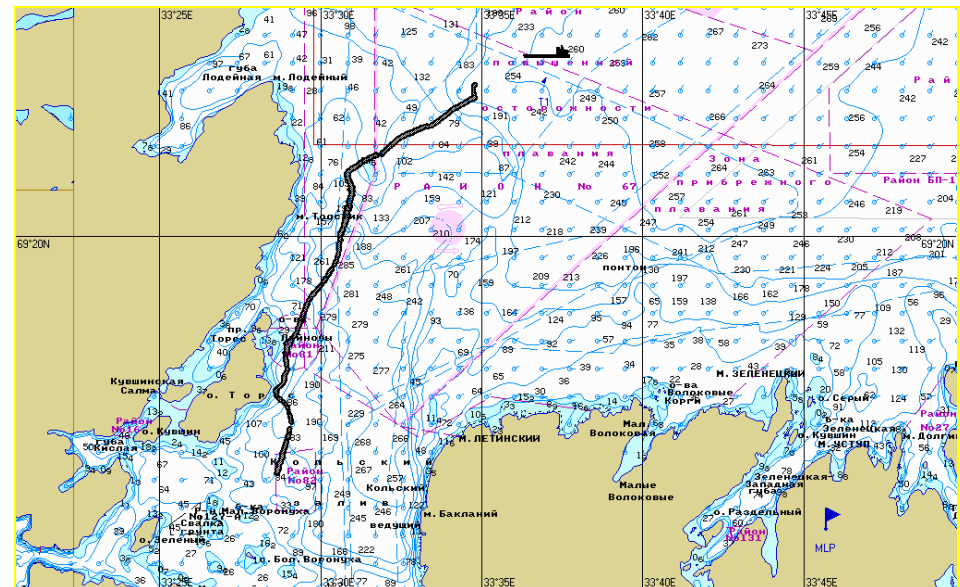


Рис. 173. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

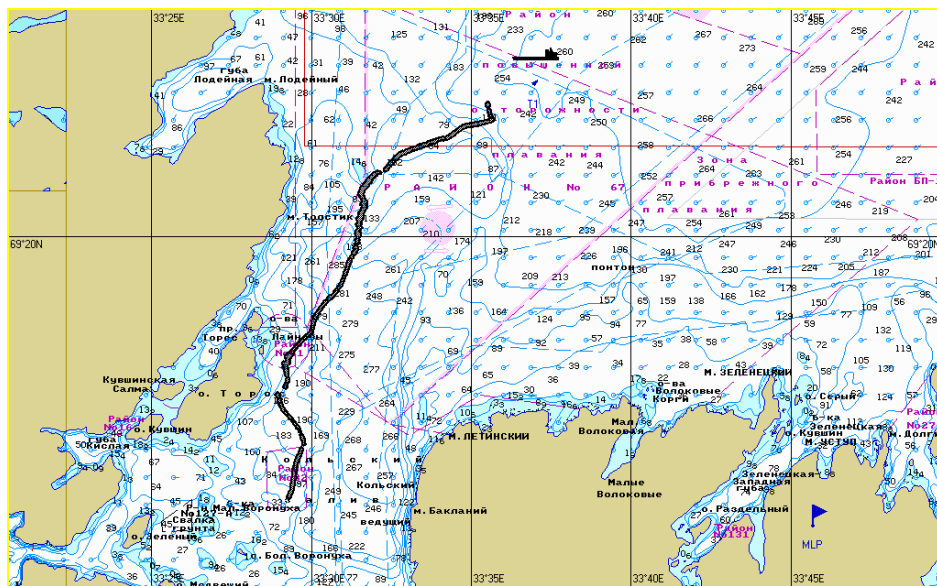


Рис. 174. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

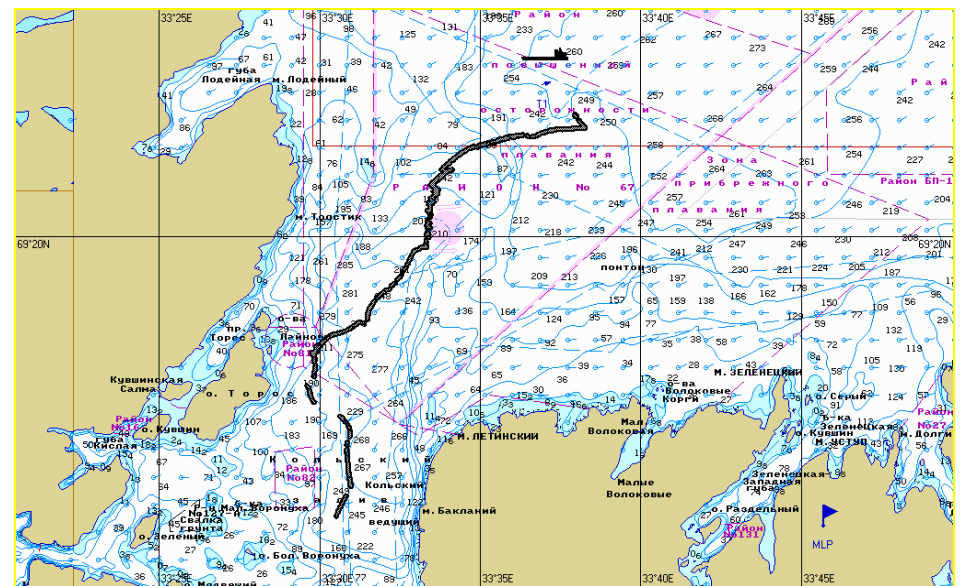


Рис. 175. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

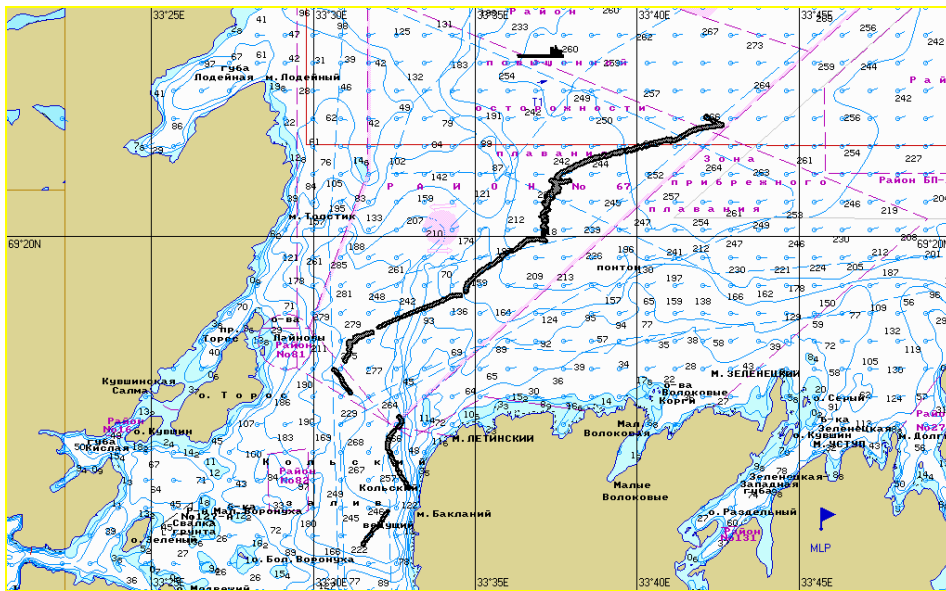


Рис. 176. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

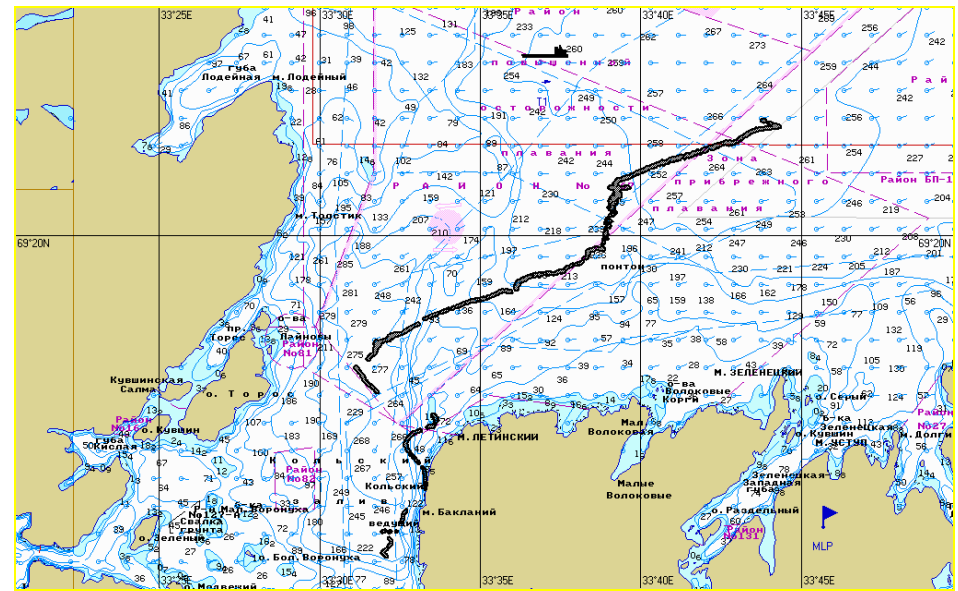


Рис. 177. Ч+09:24. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

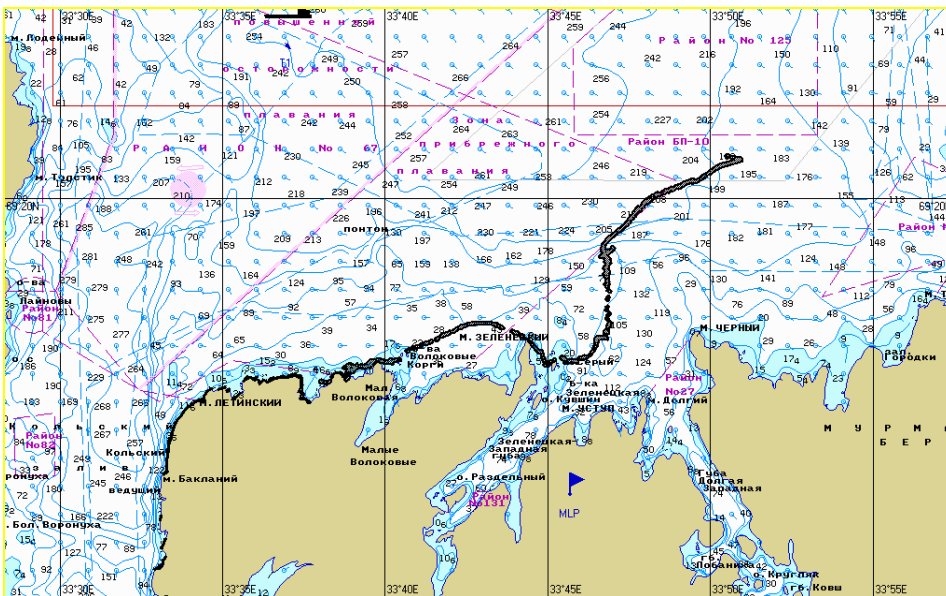


Рис. 178. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

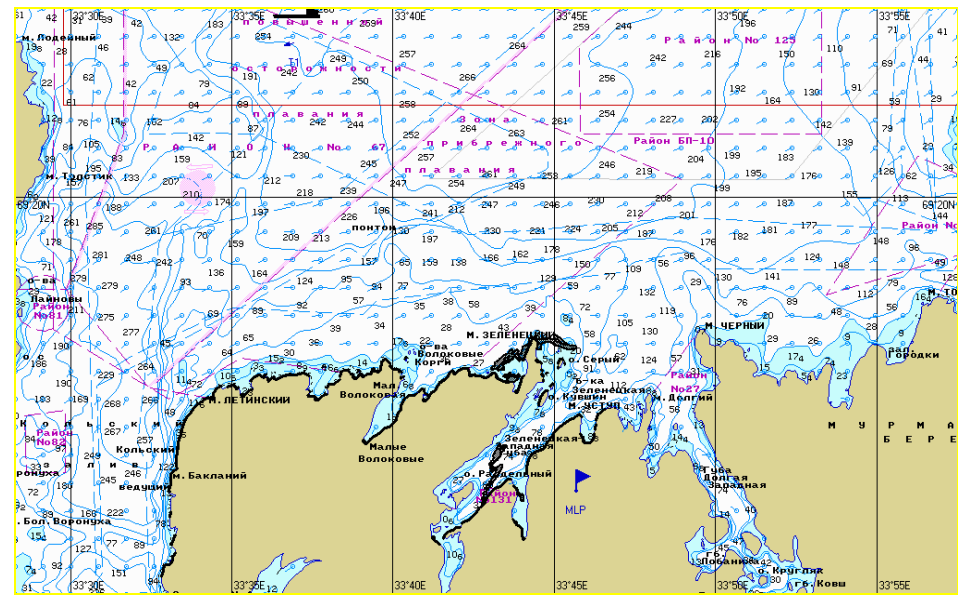


Рис. 179. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

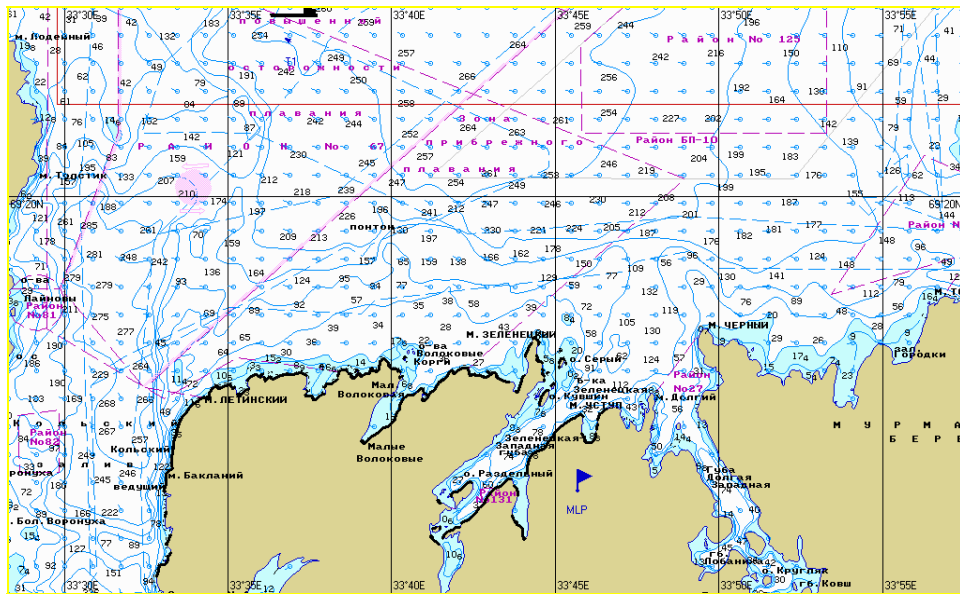


Рис. 180. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

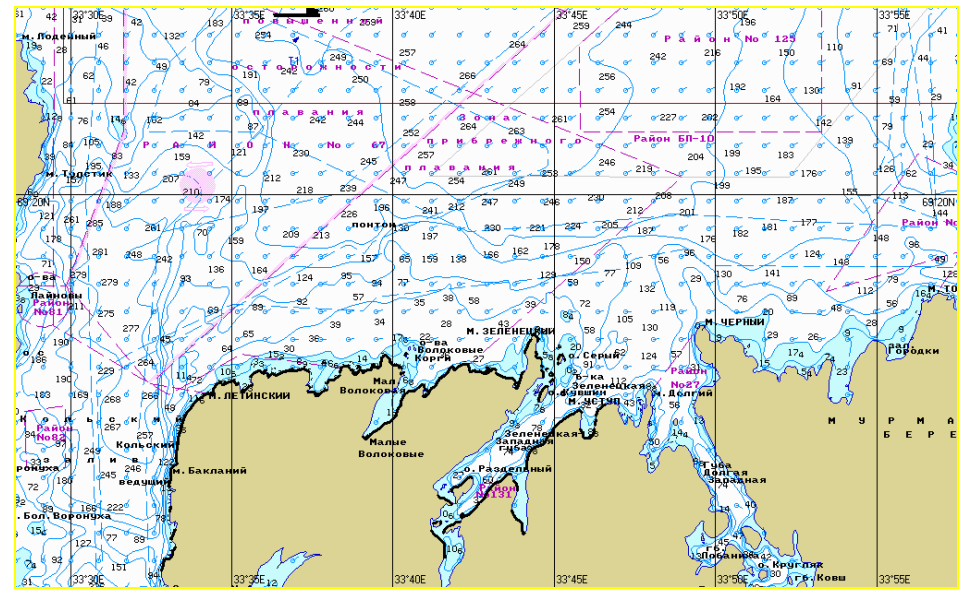


Рис. 181. Ч+20:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-N-1.

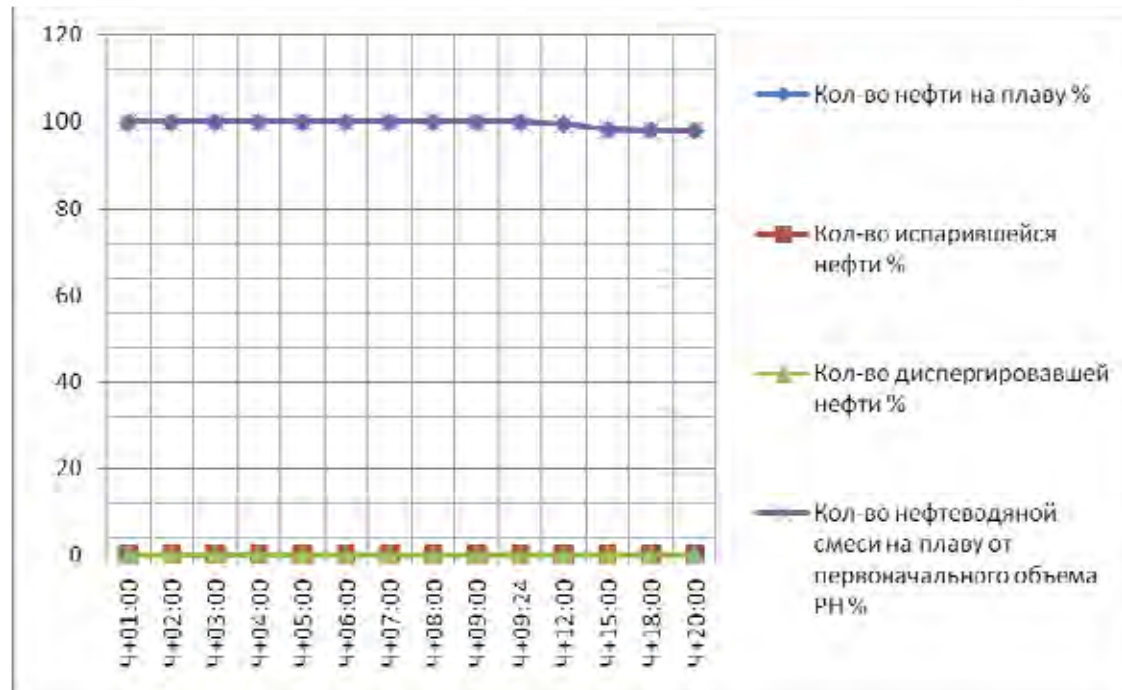


Рис. 182. График процессов по сценарию BO-Spr-N-1.



Рис. 183. Динамика изменения площади пятна по сценарию BO-Spr-N-1.

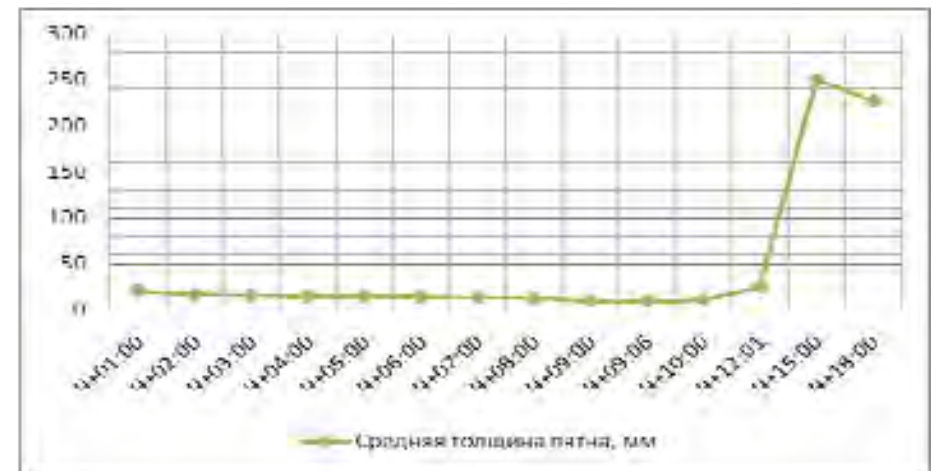


Рис. 184. Динамика изменения толщины пятна по сценарию BO-Spr-N-1.

1.4.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1

Таблица 1.4.3.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию GC-Spr-N-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергировавшей нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5384	100	4743	88,1	405	7,52	214	3,97	0	0	6000	11,7	512990	5,9
Ч+02:00	10767	100	8788	81,6	1428	13,3	551	5,12	0	0	12815	9,98	1283615	15,1
Ч+03:00	15707	100	11953	76,1	2849	18,1	905	5,76	0	0	19109	9,91	1928298	31,2
Ч+04:00	19967	100	14341	71,8	4394	22,0	1232	6,17	0	0	24295	9,53	2548194	53,5
Ч+05:00	20000	100	12931	64,7	5646	28,2	1423	7,12	0	0	24348	8,30	2934174	132
Ч+06:00	20000	100	11864	59,3	6619	33,1	1518	7,59	0	0	23263	6,67	3488474	237
Ч+07:00	20000	100	11006	55,0	7406	37,0	1588	7,94	0	0	21877	5,42	4038525	361
Ч+08:00	20000	100	10294	51,5	8059	40,3	1647	8,24	0	0	20548	4,34	4736917	503
Ч+09:00	20000	100	9653	48,3	8648	43,2	1699	8,50	0	0	19296	3,22	6001302	673
Ч+09:11 Выход на берег	20000	100	9534	47,7	8756	43,8	1708	8,54	1,9	0,01	19059	2,98	6394781	710
Ч+10:00	20000	100	9039	45,2	9191	46,0	1745	8,73	24,2	0,12	18075	2,38	7597452	880
Ч+12:00	20000	100	8110	40,6	9957	49,8	1827	9,14	106	0,53	16219	2,82	5743633	1283
Ч+15:00	20000	100	7324	36,6	10468	52,3	1931	9,66	277	1,39	14649	4,50	3255870	1649
Ч+18:00	20000	100	6958	34,8	10685	53,4	2025	10,1	331	1,66	13917	15,2	912657	1834
Ч+24:00	20000	100	6338	31,7	10961	54,8	2268	11,3	433	2,17	12675	6,65	1907430	2101

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении SW от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2829 м, количество испарившейся нефти – 22%, количество диспергировавшей нефти – 6,2%. Через 6 часов нефтяное пятно касается восточного берега о. Торос. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону мыса Летинский. Наблюдается процесс разрыва пятна на несколько полей. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН, исходя из общей площади составляет 4341 м, количество испарившейся нефти – 43,2%, количество диспергировавшей нефти – 8,5%. Далее нефтяное пятно, двигаясь в направлении E, начинает прибаваться к берегу. На 10 часов с момента РН загрязнено около 10 км побережья в районе мысов Бакланий и Летинский. Полупериметр пятна на 12 часов с момента РН составляет 4247 м, количество испарившейся нефти – 49,8%, количество диспергировавшей нефти – 9,14%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 18,9%. Загрязнению подверглось более 25 км побережья. На момент окончания моделирования (24 часа), нефтяное пятно разделилось на части и практически вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглось восточное побережье от мыса Бакланьего до мыса Долгий и западное побережье – острова Оленьи, о. Екатерининский и мыс Гаванский общей протяженностью более 35 км. Количество испарившейся нефти – 54,8%, количество диспергировавшей нефти – 11,3%, на плаву остается 31,7% от объема РН, средняя толщина пятна составляет 2,7 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1 представлено на рис. 185 – 199.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 200-202.

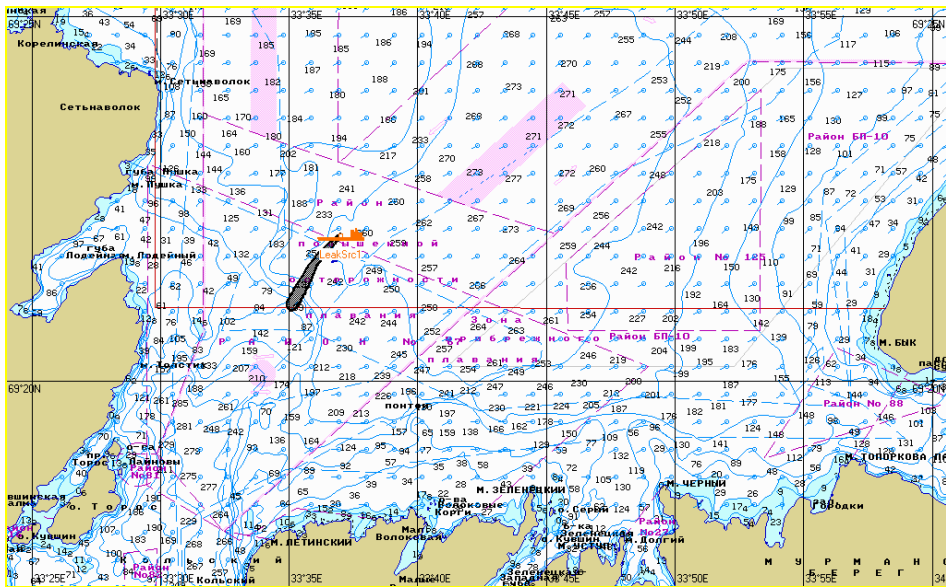


Рис. 185. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

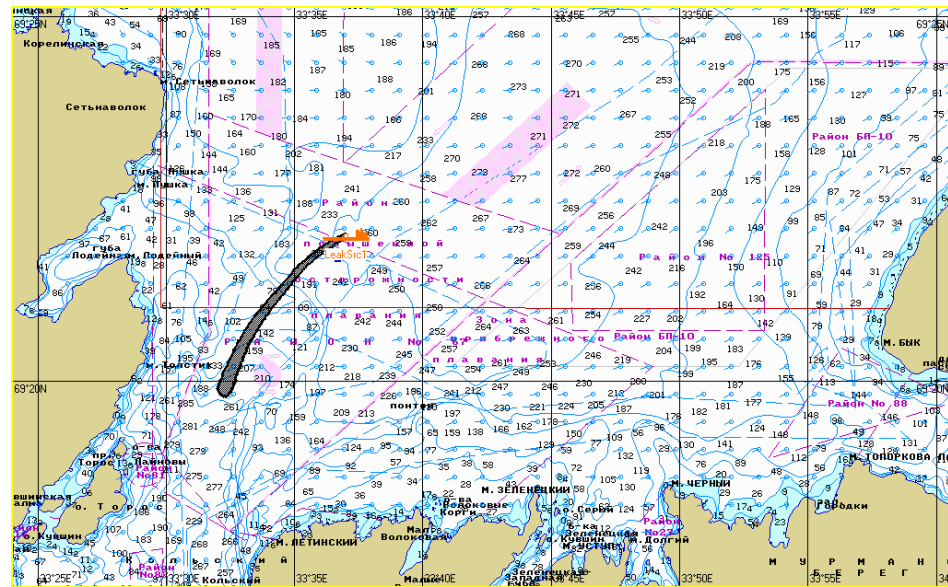


Рис. 186. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

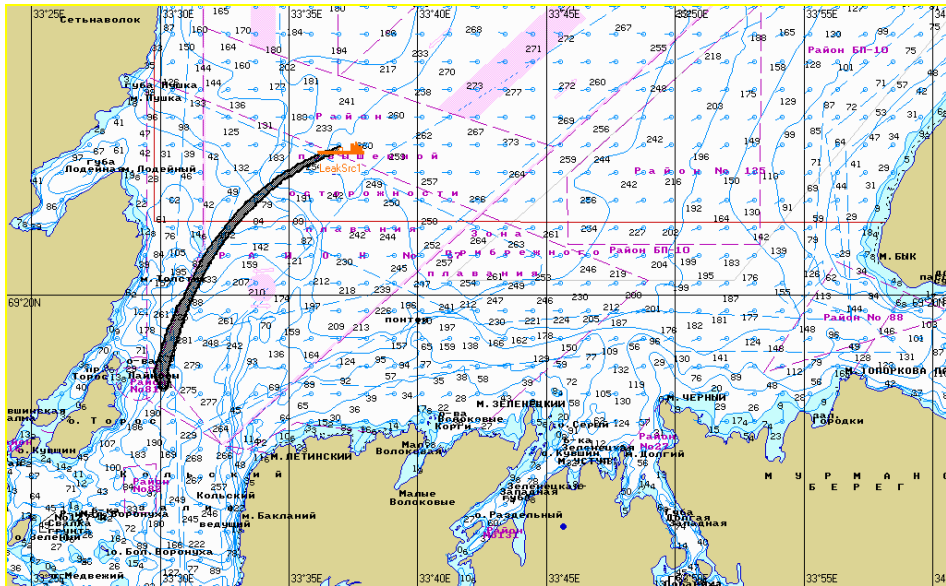


Рис. 187. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

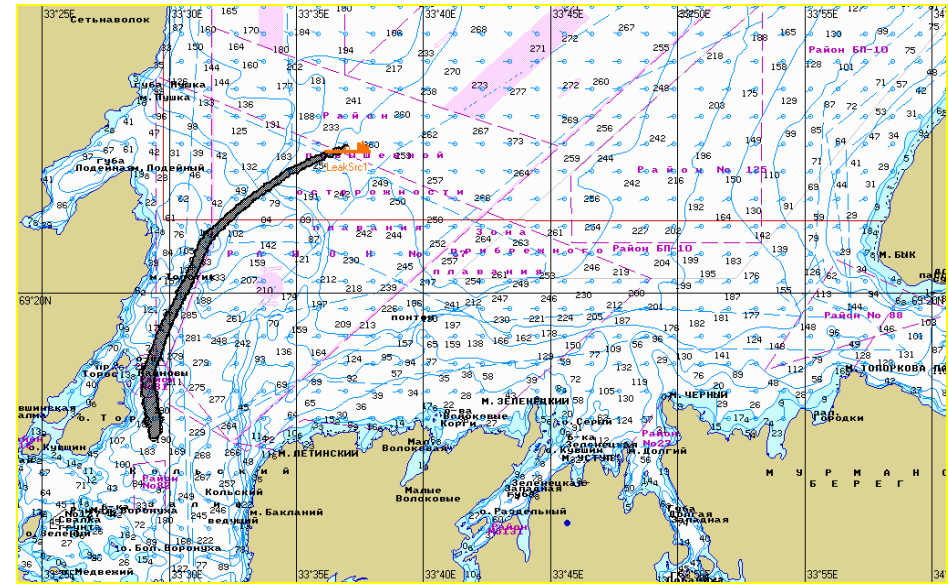


Рис. 188. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

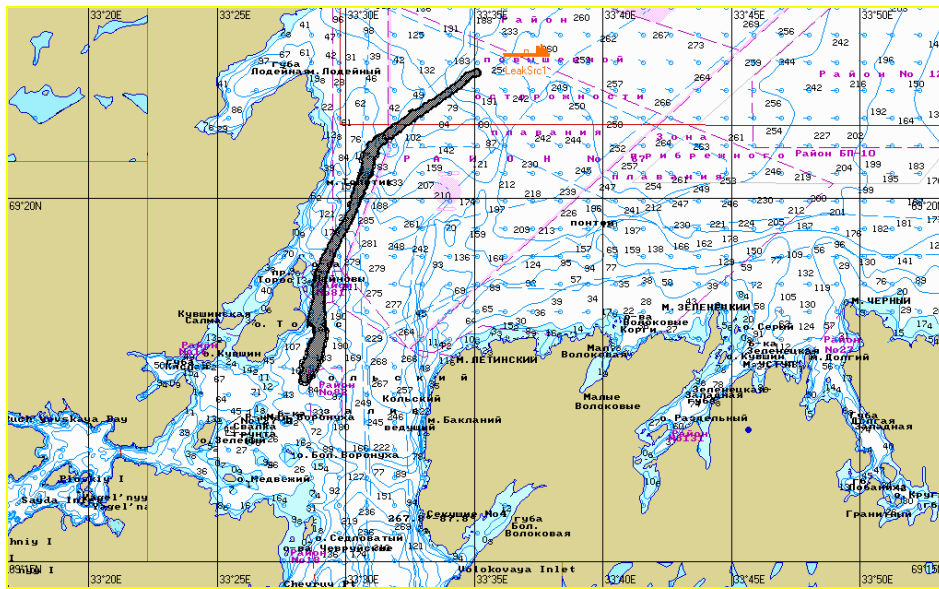


Рис. 189. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

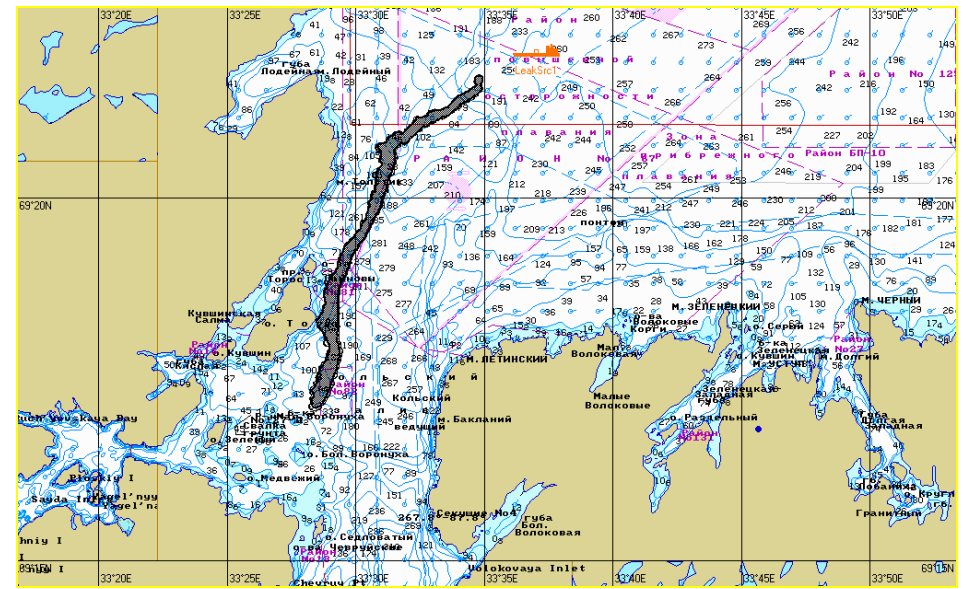


Рис. 190. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

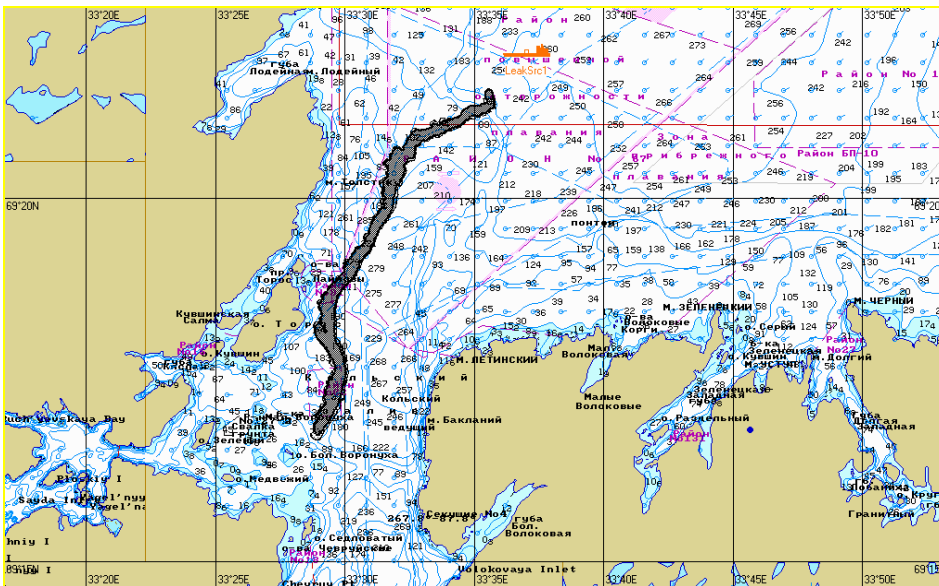


Рис. 191. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

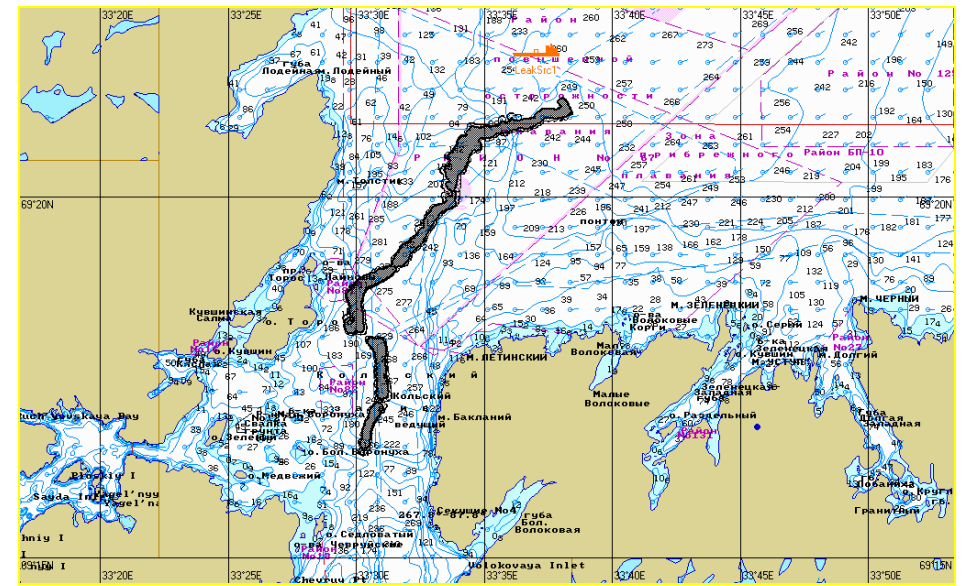


Рис. 192. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

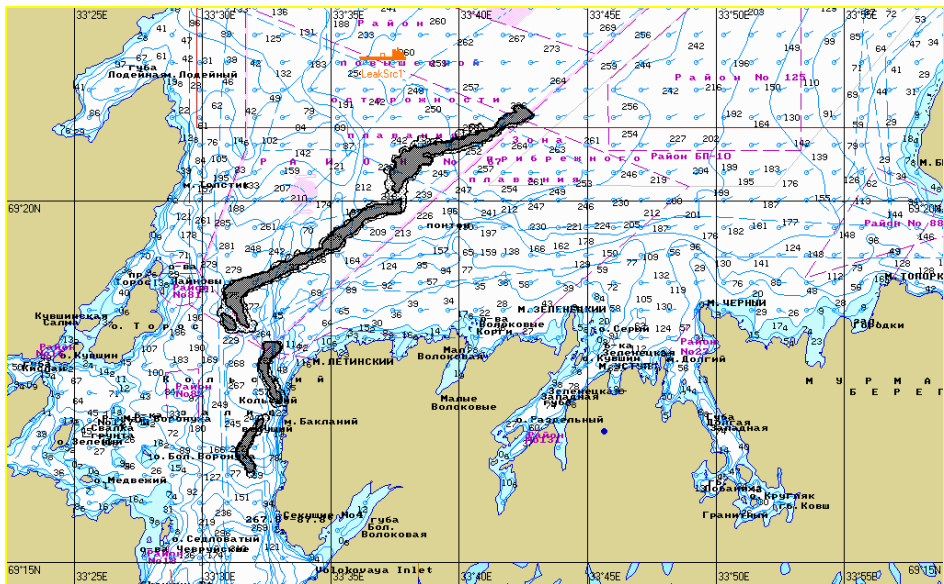


Рис. 193. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

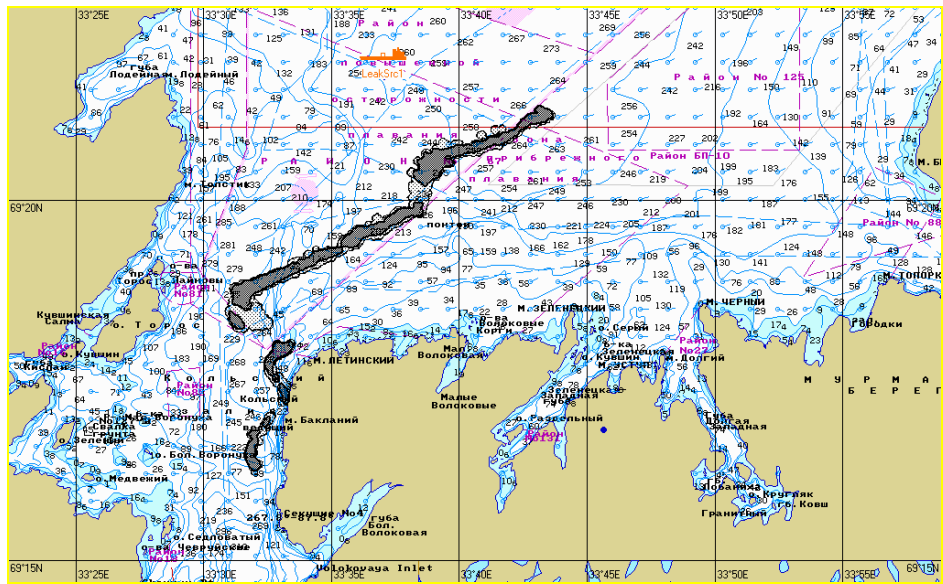


Рис. 194. Ч+09:11. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

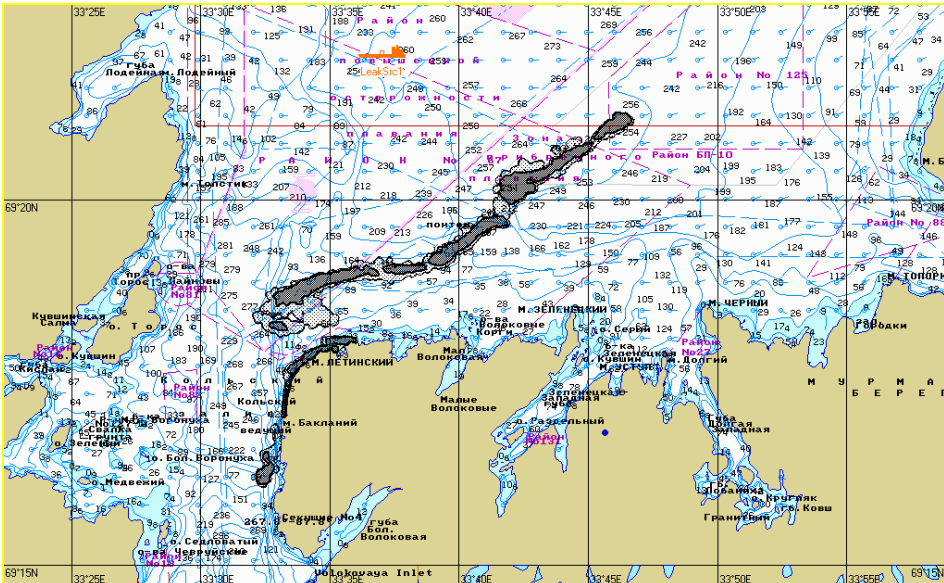


Рис. 195. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

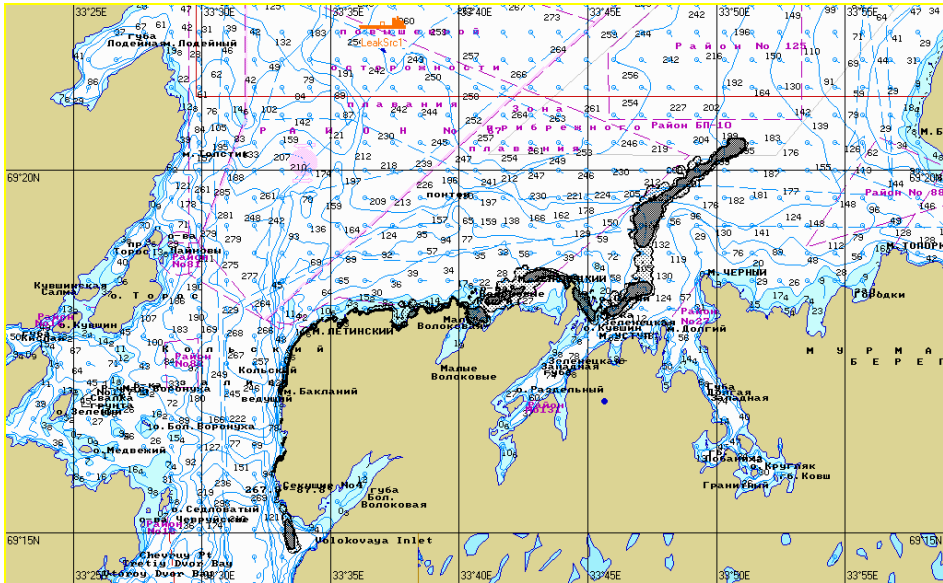


Рис. 196. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

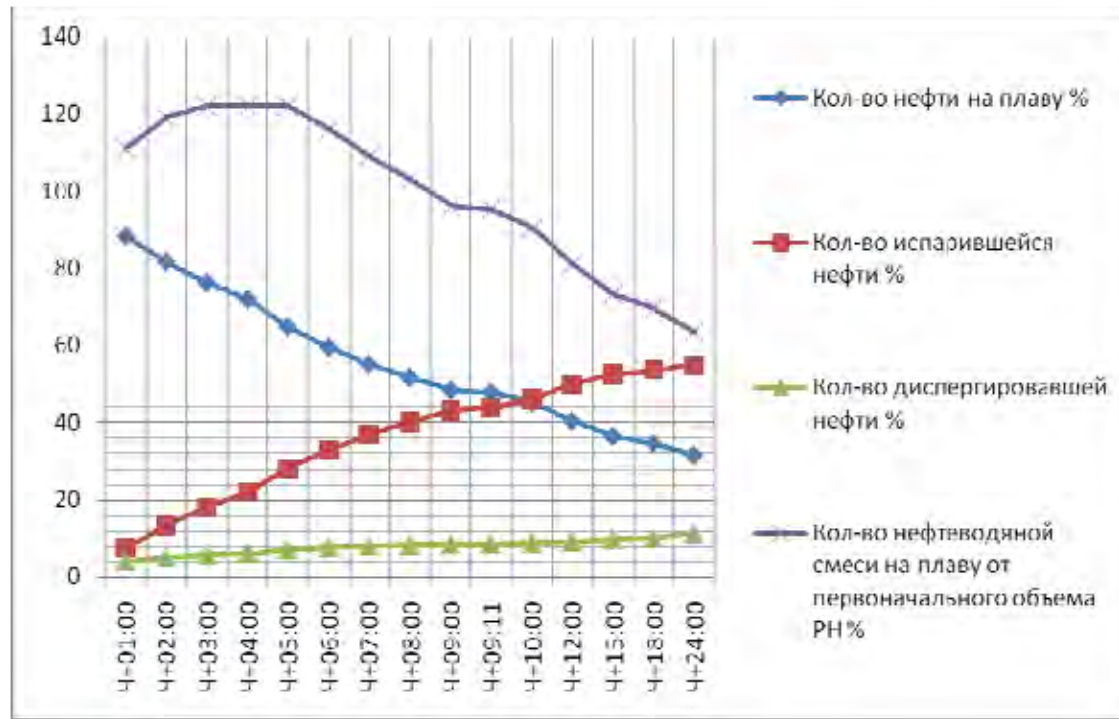


Рис. 200. График процессов по сценарию GC-Spr-N-1.

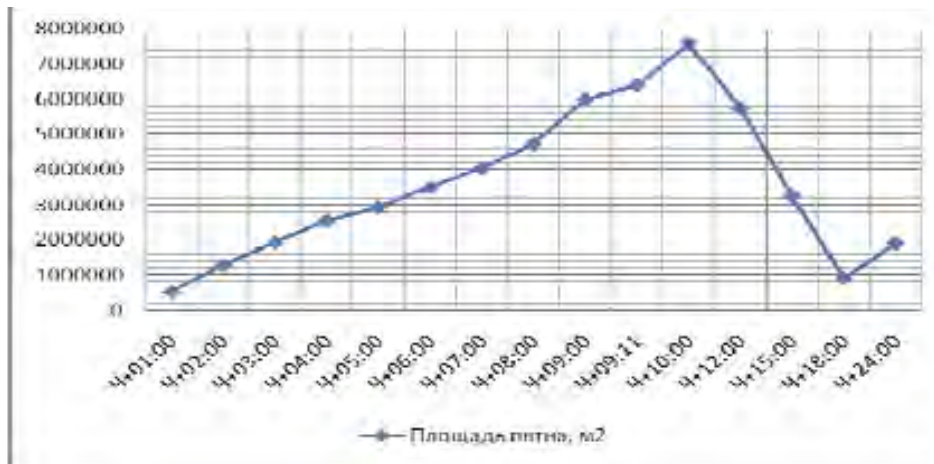


Рис. 201. Динамика изменения площади пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

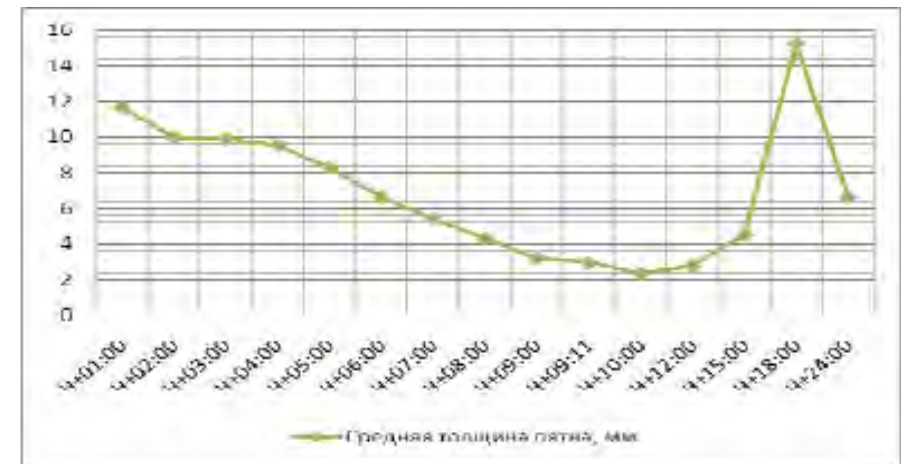


Рис. 202. Динамика изменения толщины пятна по сценарию GC-Spr-N-1.

1.4.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1

Таблица 1.4.4.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию Na-Spr-N-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	2764	100	2274	82,3	443	16,0	46,4	1,68	0	0	2728	6,35	429400	6,2
Ч+02:00	5408	100	3777	69,8	1496	27,7	134	2,48	0	0	4840	4,23	1142907	23,3
Ч+03:00	7909	100	4815	60,9	2858	36,1	236	2,98	0	0	6353	3,42	1856366	57,6
Ч+04:00	10000	100	5406	54,1	4253	42,5	343	3,43	0	0	7287	2,76	2643518	115
Ч+05:00	10000	100	4296	43,0	5268	52,7	438	4,38	0	0	6082	1,87	3245936	352
Ч+06:00	10000	100	3509	35,1	5966	59,7	526	5,26	0	0	5008	1,27	3930261	711
Ч+07:00	10000	100	2898	29,0	6490	64,9	613	6,13	0	0	4140	0,92	4480671	1192
Ч+08:00	10000	100	2412	24,1	6896	69,0	693	6,93	0	0	3446	0,67	5155472	1776
Ч+09:00	10000	100	1953	19,5	7273	72,7	774	7,74	0	0	2791	0,43	6562006	2570
Ч+09:06 Выход на берег	10000	100	1910	19,1	7308	73,1	781	7,81	0,5	0,01	2729	0,40	6796195	2660
Ч+10:00	10000	100	1518	15,2	7611	76,1	849	8,49	22,8	0,23	2169	0,27	7894954	3580
Ч+12:00	10000	100	844	8,44	8067	80,7	987	9,87	101	1,01	1206	0,24	5079990	5615
Ч+15:00	10000	100	364	3,64	8301	83,0	1099	11,0	236	2,36	520	0,29	1803981	7068
Ч+18:00	10000	100	239	2,39	8420	83,6	1133	11,3	275	2,75	343	1,07	320028	7505

В течение первых 4-х часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении SW от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2881 м, количество испарившейся нефти – 36,1%, количество диспергированной нефти – 3,4%. Через 6 часов нефтяное пятно касается восточного берега о. Торос. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону мыса Летинский. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 4540 м, количество испарившейся нефти – 72,7%, количество диспергированной нефти – 7,7%. Далее нефтяная пленка, двигаясь в направлении E, начинает прибывать к берегу. На 10 часов с момента РН загрязнено около 4 км побережья в районе мысов Бакланий и Летинский. На 12 часов с момента РН количество испарившейся нефти – 80,7%, количество диспергированной нефти – 9,9%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 87,9%. На момент окончания моделирования (18 часов), нефтяная пленка распространилась по побережью Баренцева моря местами от островка Малый Березов до мыса Долгий. Количество испарившейся нефти – 83,6%, количество диспергированной нефти – 11,3%, на плаву остается 2,4% от объема РН, средняя толщина нефтяной пленки составляет 1,07 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1 представлено на рис. 203 – 164.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 165-167.

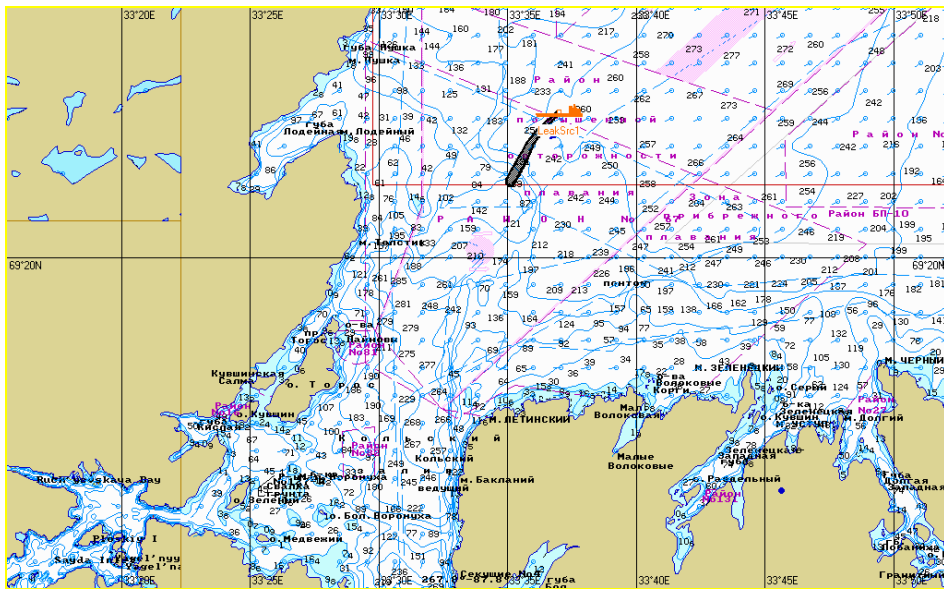


Рис. 203. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

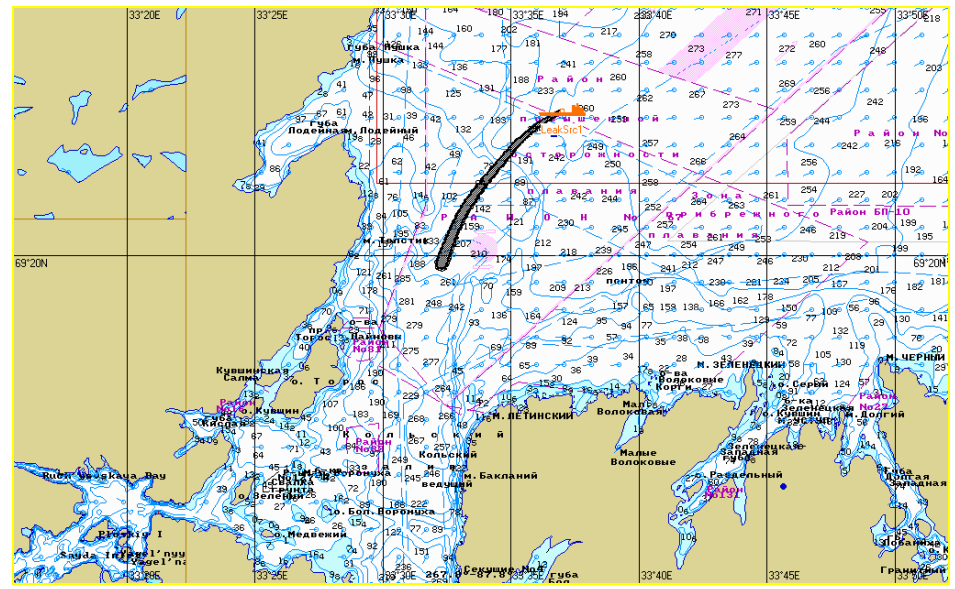


Рис. 204. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

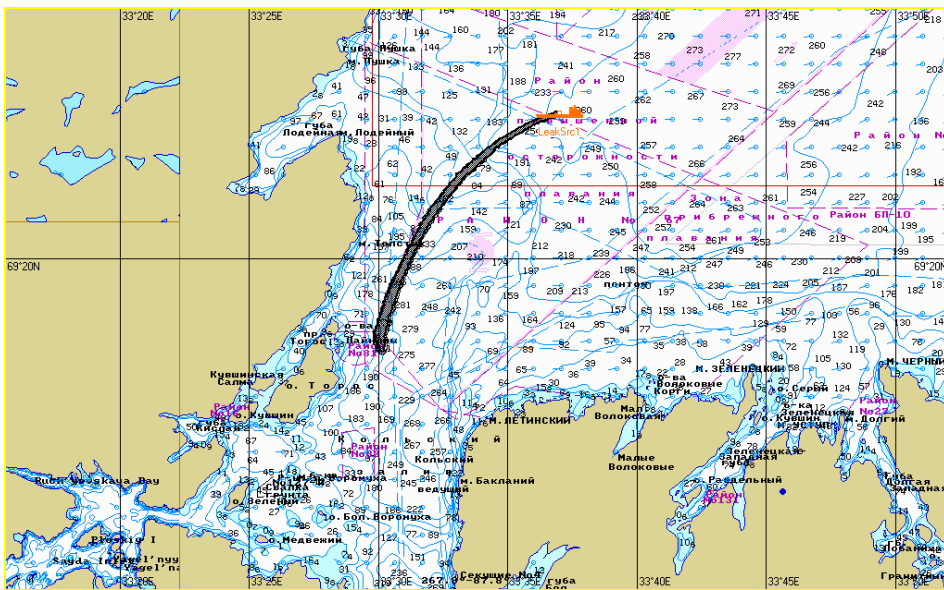


Рис. 205. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

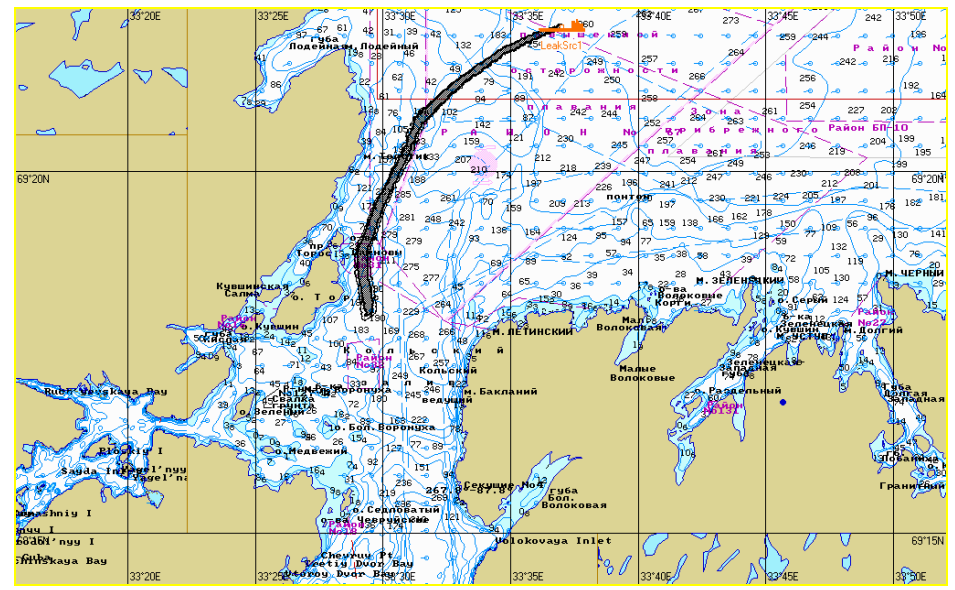


Рис. 206. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

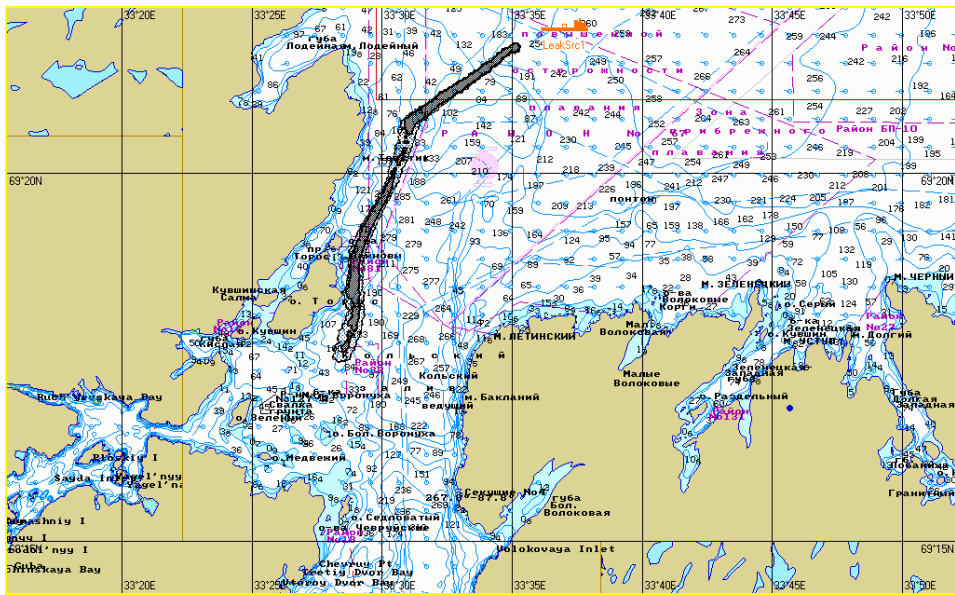


Рис. 207. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

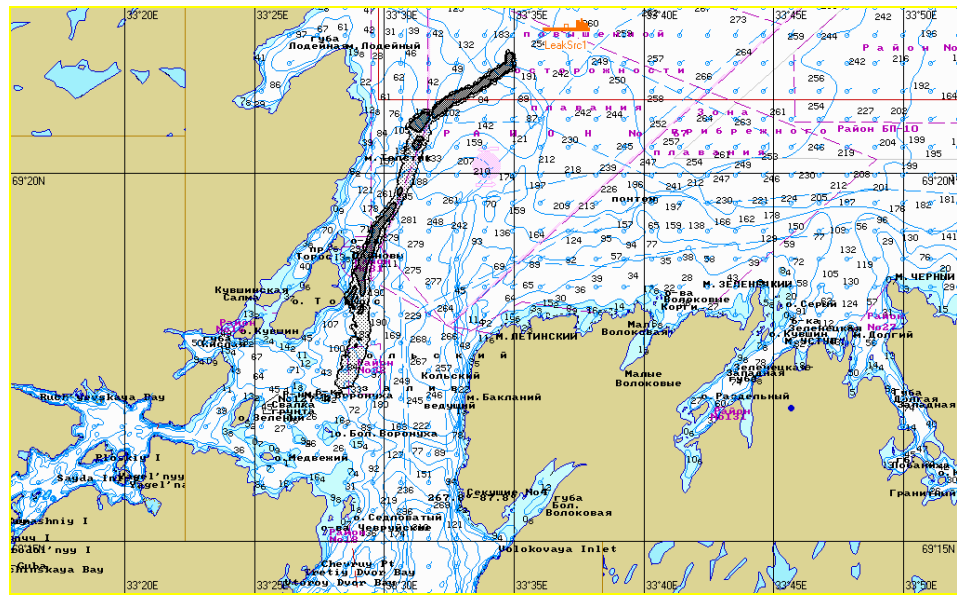


Рис. 208. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

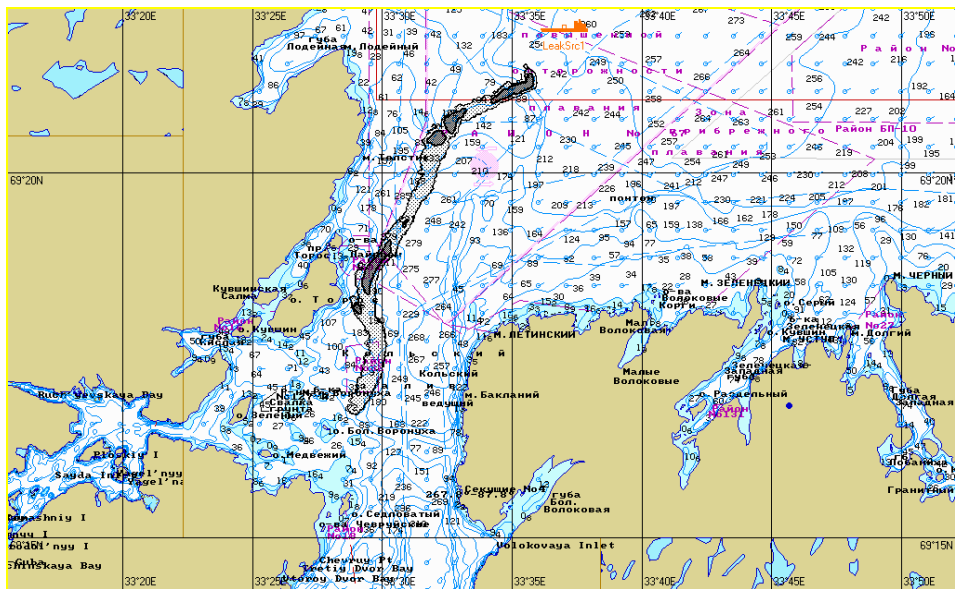


Рис. 209. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

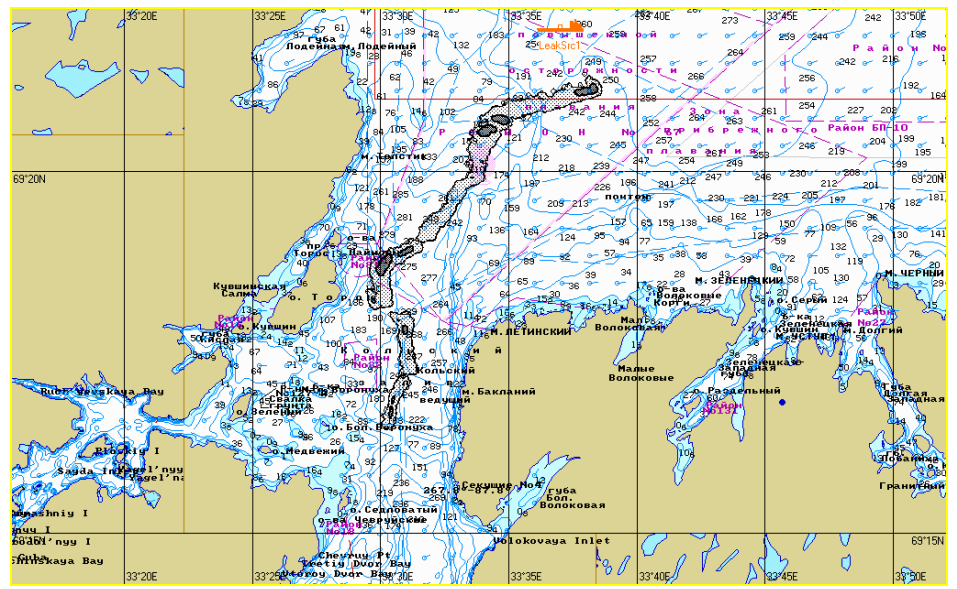


Рис. 210. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

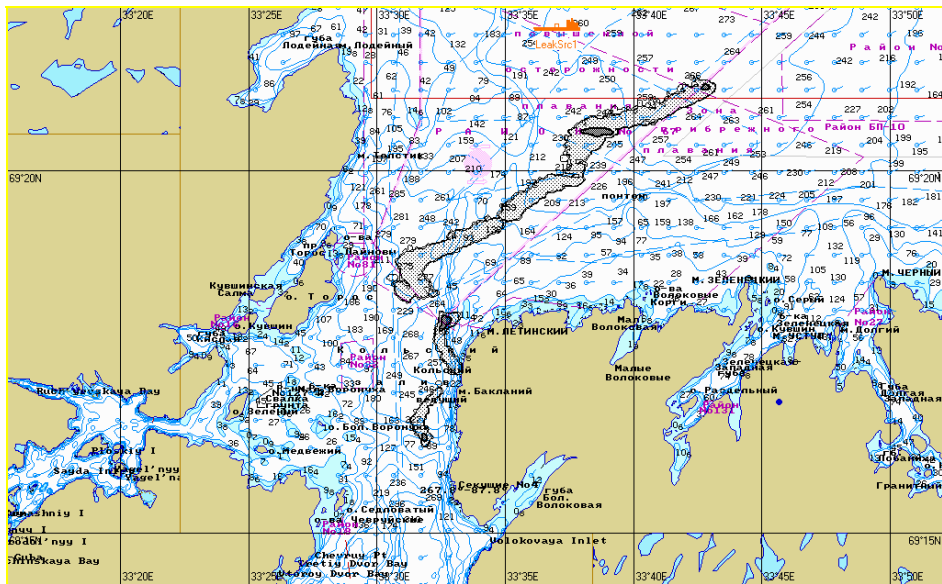


Рис. 212. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

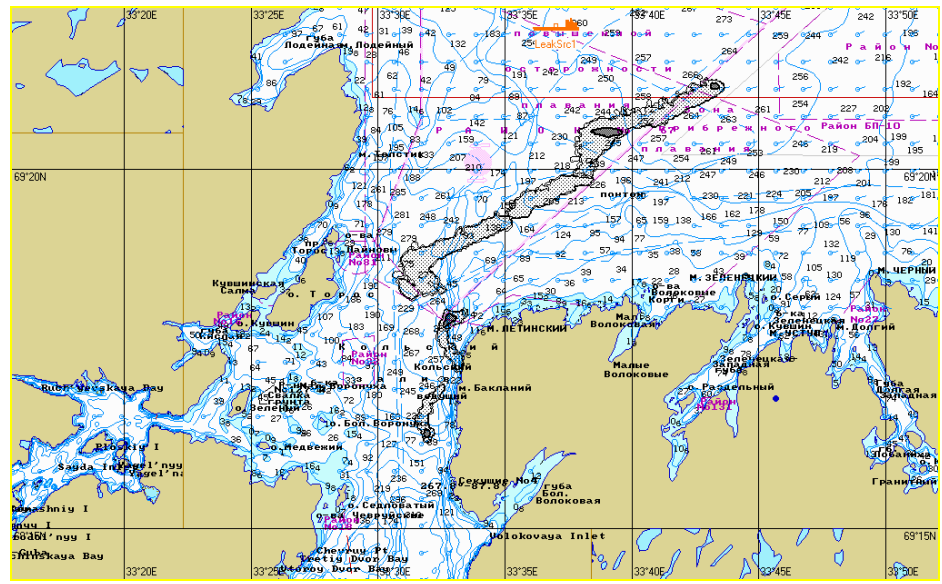


Рис. 213. Ч+09:06. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

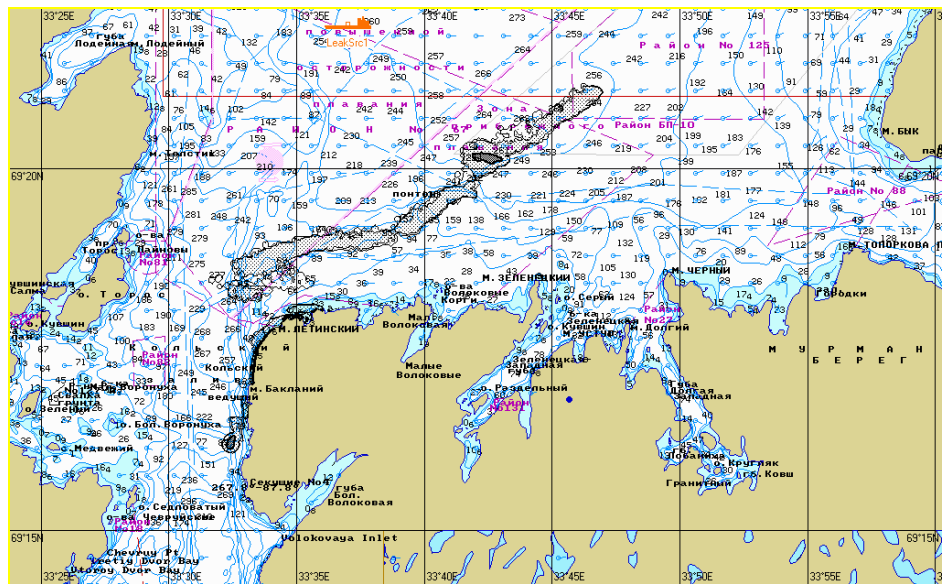


Рис. 214. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

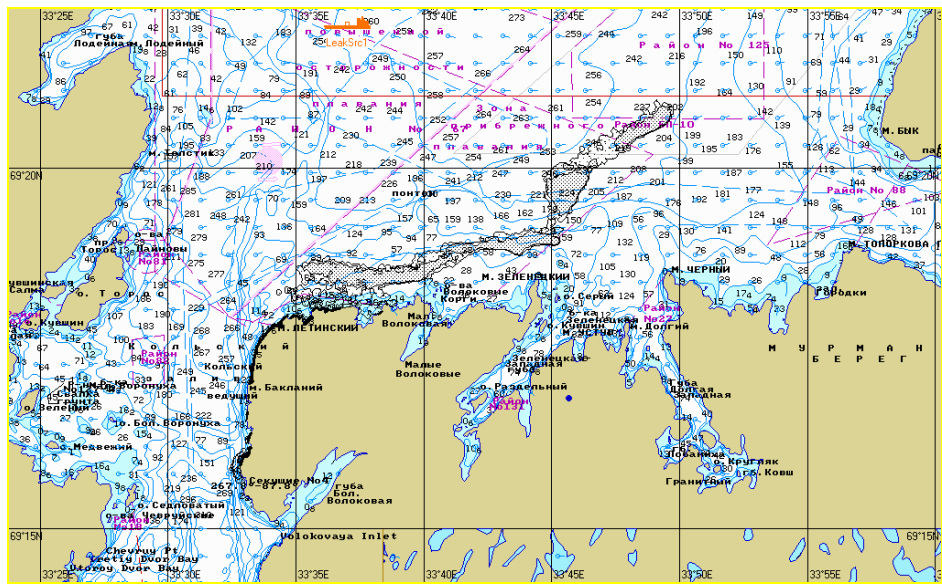


Рис. 215. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

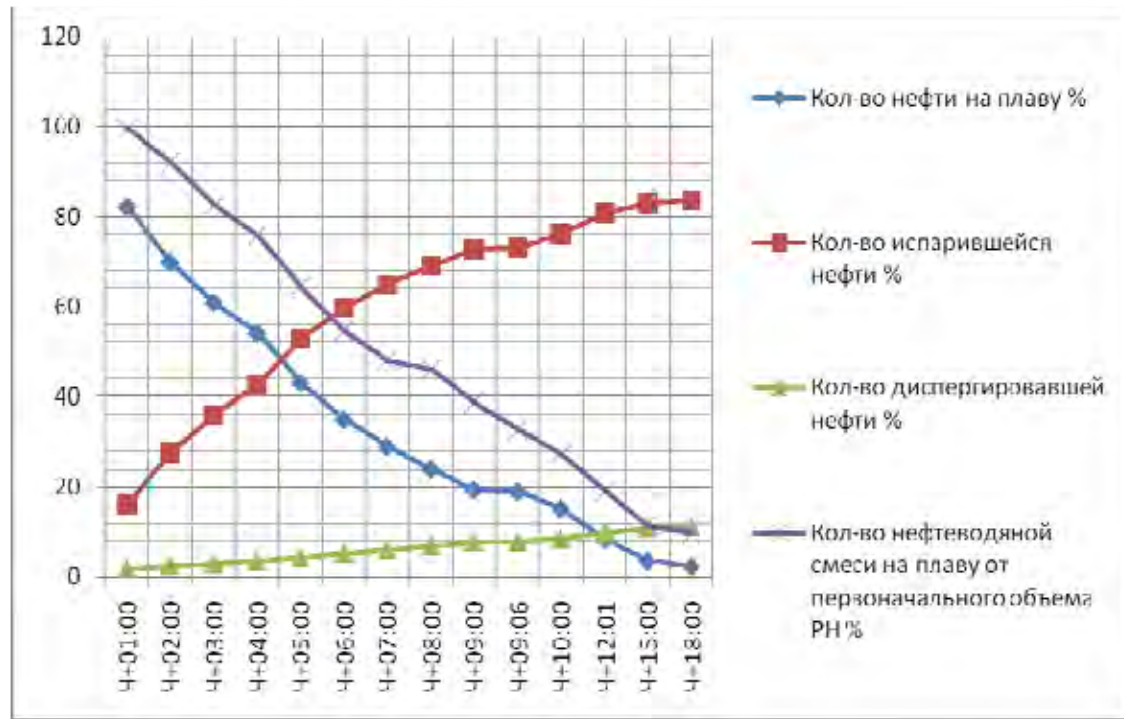


Рис. 218. График процессов по сценарию Na-Spr-N-1.

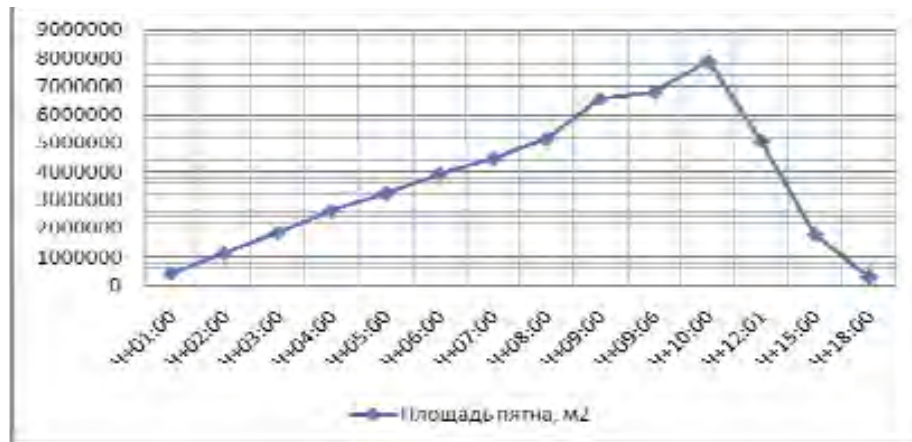


Рис. 219. Динамика изменения площади пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

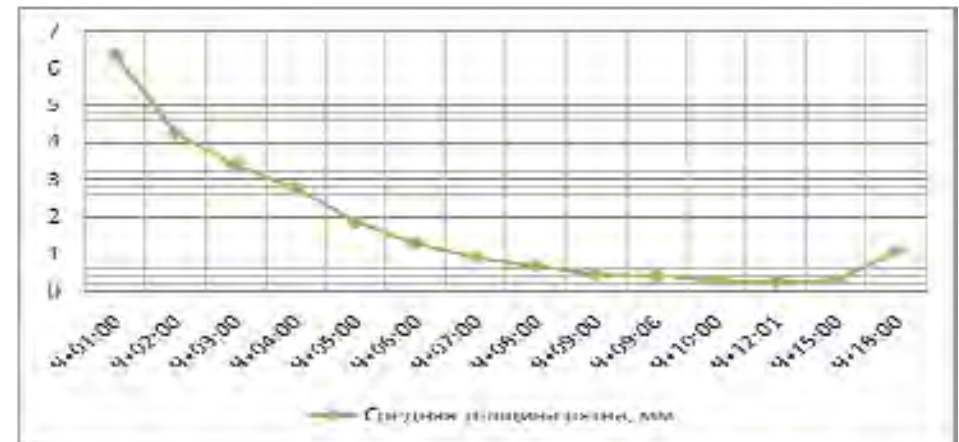


Рис. 220. Динамика изменения толщины пятна по сценарию Na-Spr-N-1.

1.4.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северном направлении ветра (Spr-N-1)

На рис. 221-232 представлена динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря по сценариям Spr-N-1.

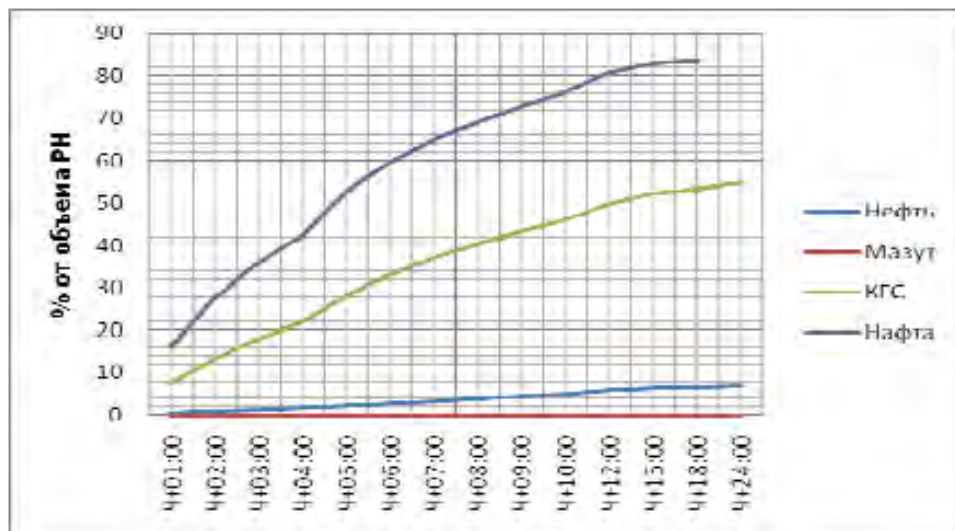


Рис. 221. График процессов испарения по сценариям Spr-N-1.

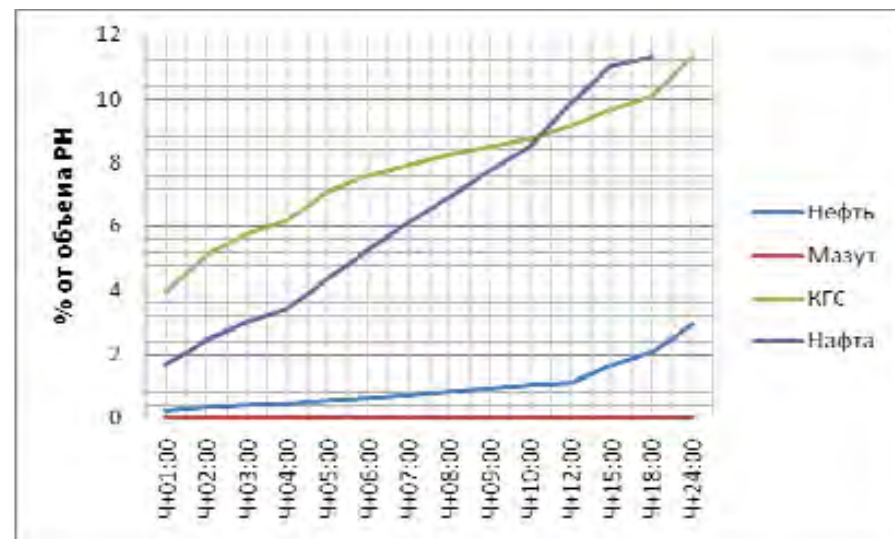


Рис. 222. График процессов диспергирования по сценариям Spr-N-1.

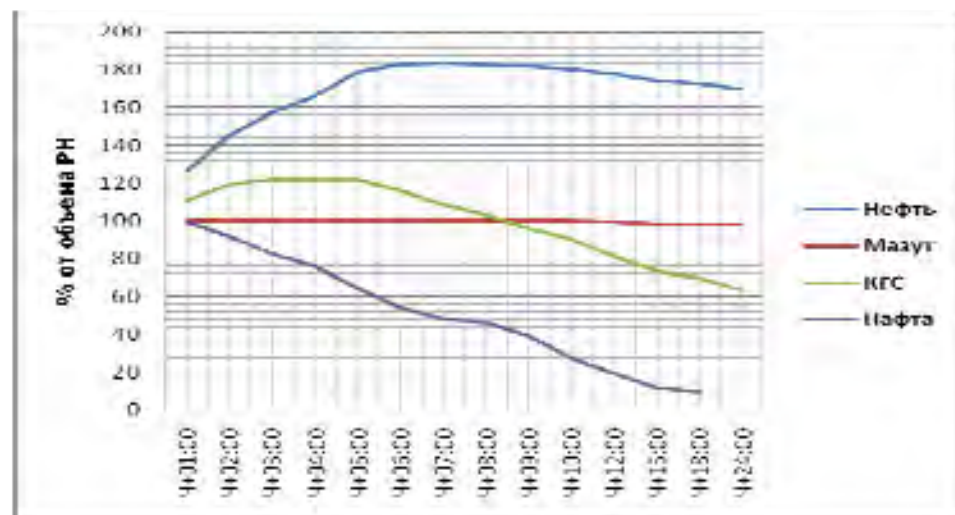


Рис. 223. Динамика изменения кол-ва нефтеводяной смеси по сценариям Spr-N-1.

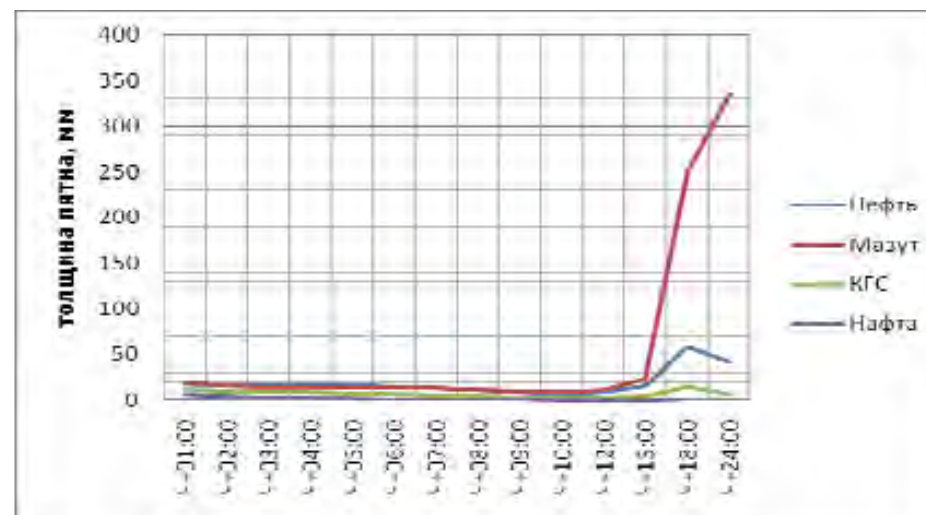


Рис. 224. Динамика изменения толщины пятна по сценариям Spr-N-1.

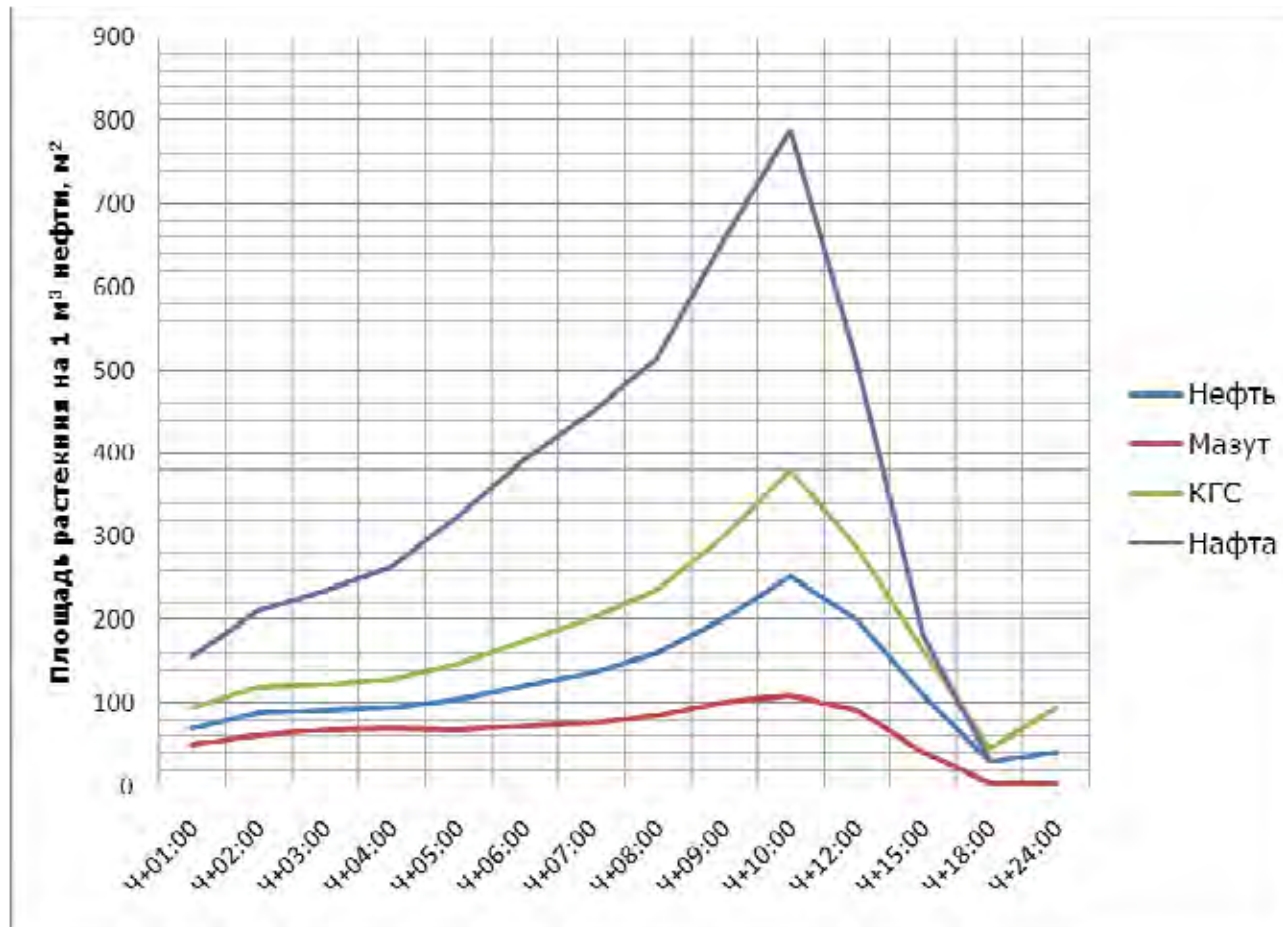


Рис 225. Динамика изменения площади растекания 1 м³ различных видов нефти по сценариям Spr-N-1.

1.5. Моделирование поведения нефти и нефтепродуктов на акватории Баренцева моря в весенний период при северо-западном направлении ветра

1.5.1. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1

Таблица 1.5.1.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию COV-Spr-NW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5507	100	5475	99,4	19,2	0,35	12,7	0,23	0	0	6952	26,7	259891	122
Ч+02:00	10785	100	10677	99,0	72,1	0,67	35,9	0,33	0	0	15726	19,9	789943	188
Ч+03:00	15781	100	15555	98,6	164	1,04	62,4	0,40	0	0	24879	19,3	1292322	244
Ч+04:00	19973	100	19607	98,2	276	1,38	89,6	0,45	0	0	33205	22,6	1467165	295
Ч+05:00	20000	100	19510	97,6	378	1,89	112	0,56	0	0	35877	22,7	1581116	389
Ч+06:00	20000	100	19391	97,0	478	2,39	131	0,66	0	0	36767	19,5	1882950	444
Ч+07:00	20000	100	19274	96,4	575	2,88	151	0,76	0	0	36908	16,8	2197659	479
Ч+07:06 Выход на берег	20000	100	19261	96,3	585	2,93	153	0,77	0,8	0	36901	16,7	2213141	482
Ч+08:00	20000	100	19146	95,7	668	3,34	172	0,86	13,7	0,07	36773	14,3	2573292	505
Ч+09:00	20000	100	19021	95,1	760	3,80	195	0,98	22,9	0,11	36565	12,6	2894698	530
Ч+10:00	20000	100	18895	94,5	848	4,24	220	1,10	37,2	0,19	36332	11,6	3126126	554
Ч+11:00	20000	100	18777	93,9	919	4,60	246	1,23	58,7	0,29	36109	13,5	2672376	573
Ч+12:00	20000	100	18664	93,3	974	4,87	272	1,36	89,2	0,45	35893	15,2	2368141	589
Ч+15:00	20000	100	18407	92,0	1094	5,47	357	1,79	142	0,71	35398	24,0	1473917	625
Ч+18:00	20000	100	18246	91,2	1151	5,76	445	2,23	158	0,79	35088	78,9	444575	643
Ч+20:00	20000	100	18135	90,7	1183	5,92	506	2,53	176	0,88	34874	75,0	465254	653

В течение первых семи часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении S от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2146 м, количество испарившейся нефти – 1,38%, количество диспергированной нефти – 0,45%. Через 7 часов 06 мин. с начала РН нефть касается берега в районе мыса Летинский. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону острова Кильдин. Наблюдается процесс разрыва пятна на несколько полей. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН, исходя из общей площади составляет 3015 м, количество испарившейся нефти – 2,93%, количество диспергированной нефти – 0,77%. Далее нефтяное пятно дрейфует в направлении E, частично прибываясь к Мурманскому берегу Баренцева моря. Полупериметр пятна на 12 часов с момента РН составляет 2727 м, количество испарившейся нефти – 4,87%, количество диспергированной нефти – 1,36%. Объем нефтеводной смеси увеличился по отношению к объему РН на 79,5%. Загрязнению подверглось более 10 км побережья. На момент окончания моделирования (20 часов), вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглись участки побережья Баренцева моря от мыса Летинский до мыса Топоркова пахта общей протяженностью более 8 км. Количество испарившейся нефти – 5,9%, количество диспергированной нефти – 2,5%, средняя толщина пятна составляет 75 мм. Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1 представлено на рис. 226 – 241. Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 242-244.

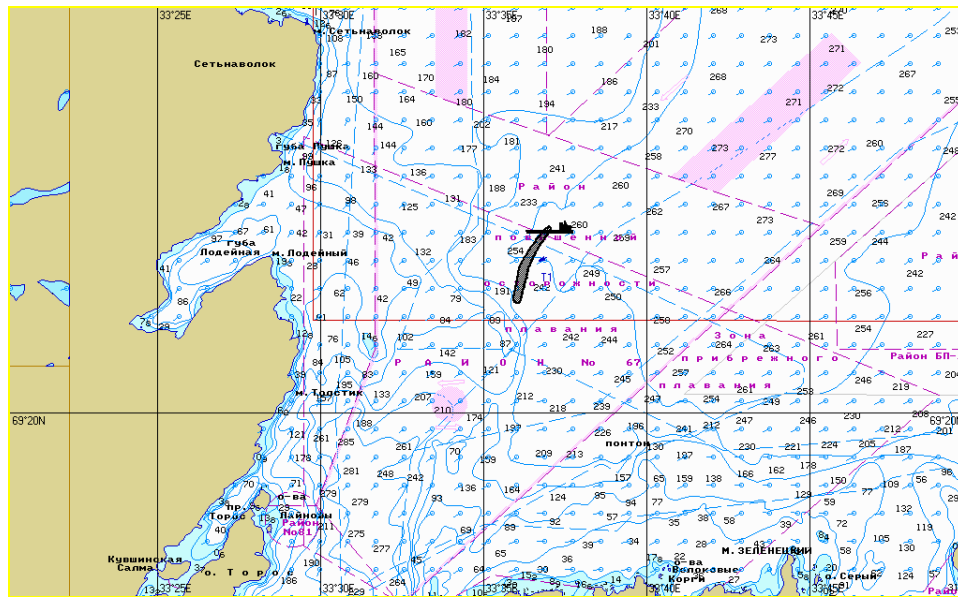


Рис. 226. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

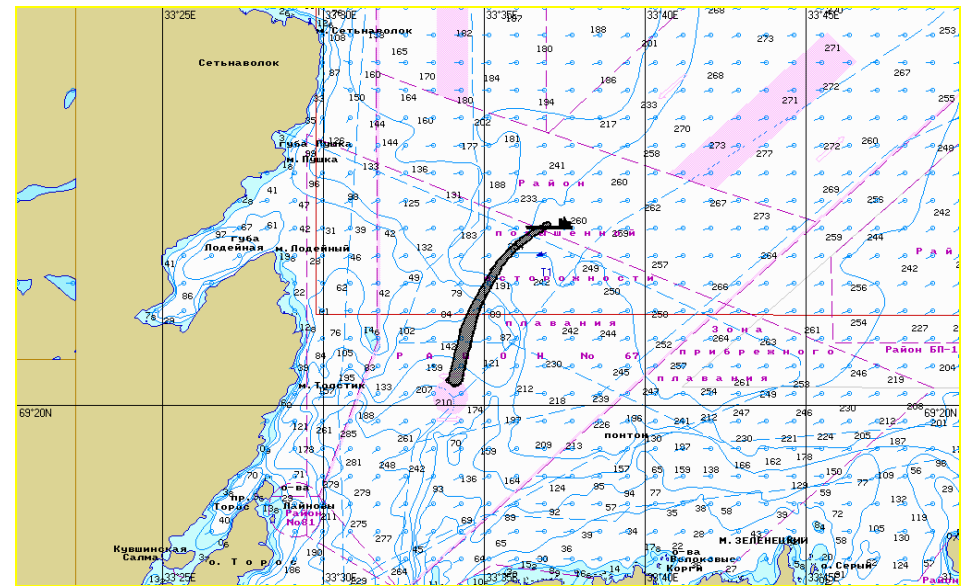


Рис. 227. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

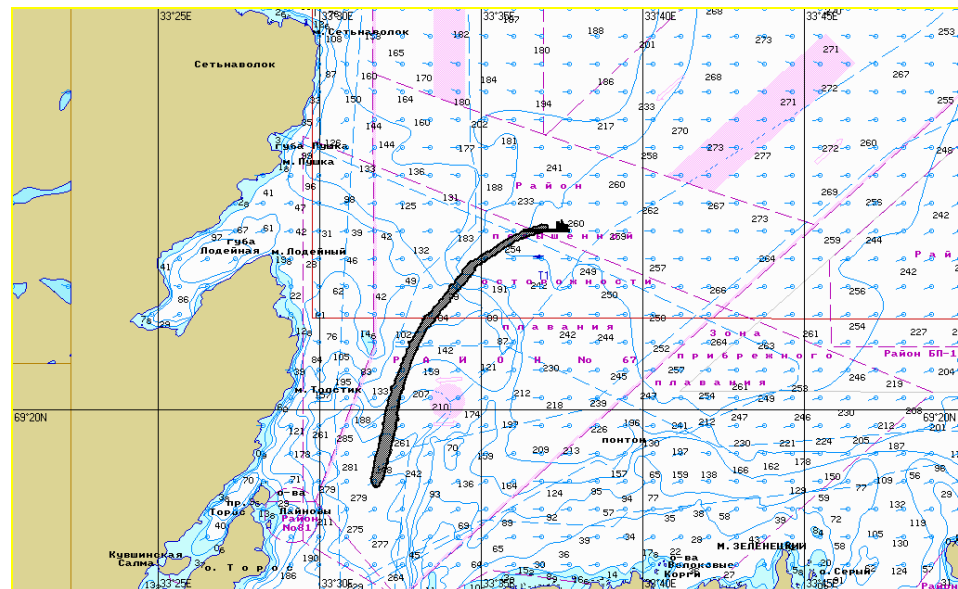


Рис. 228. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

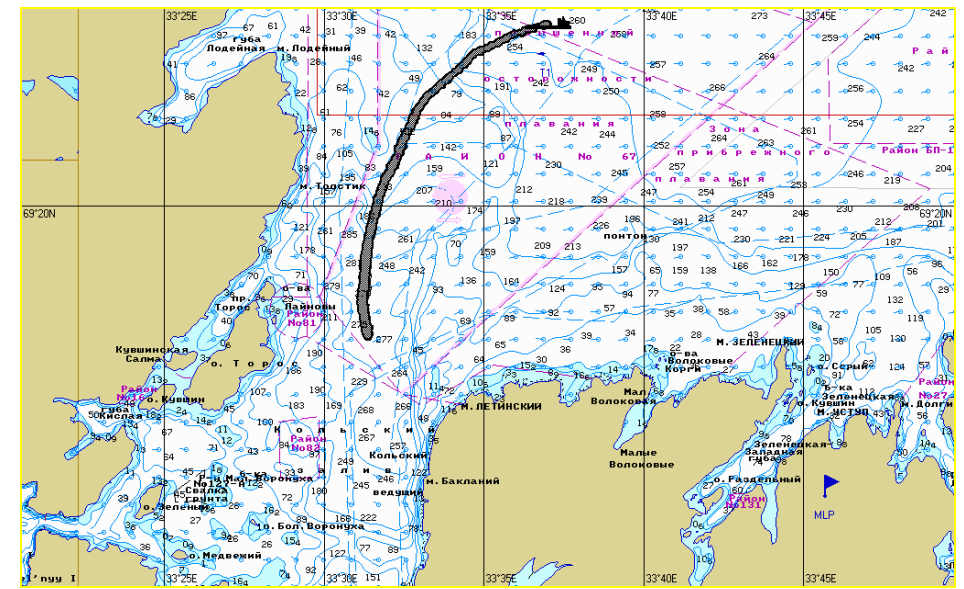


Рис. 229. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

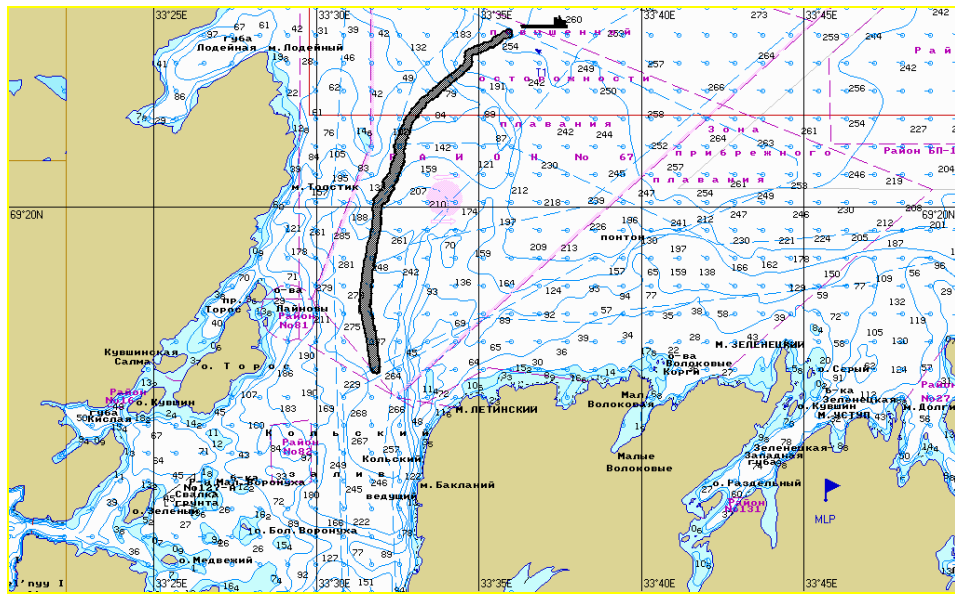


Рис.230. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

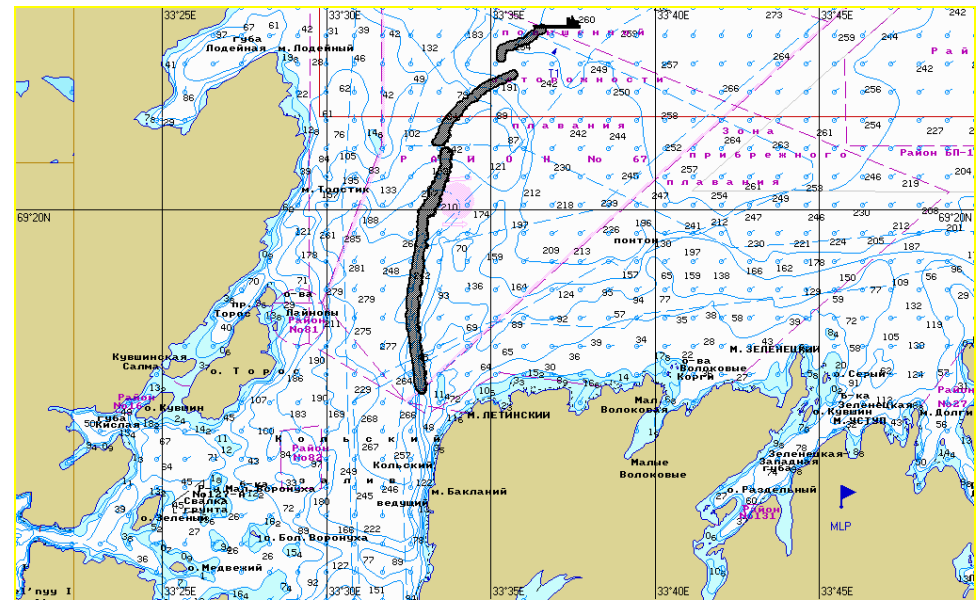


Рис.231. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

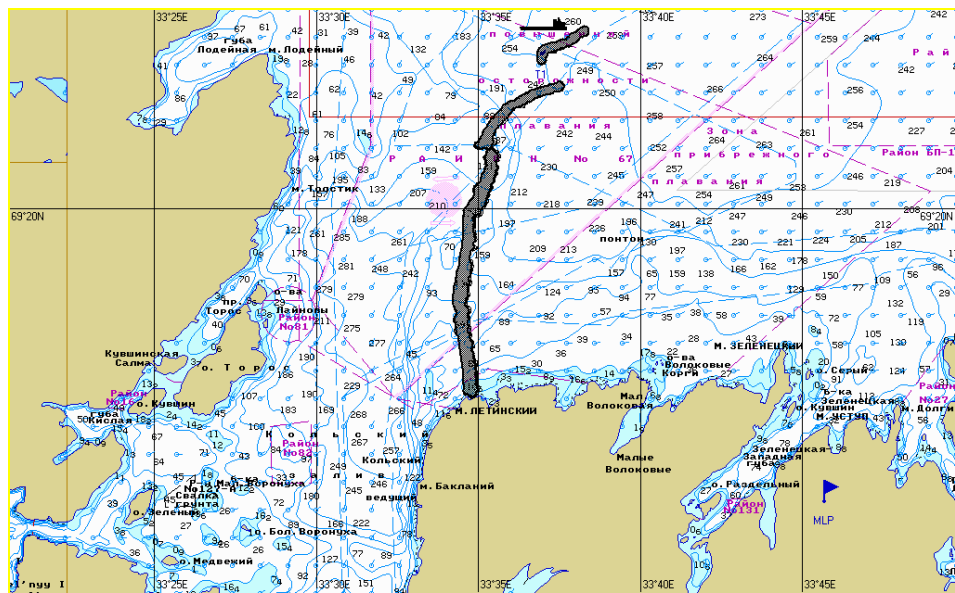


Рис. 232. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

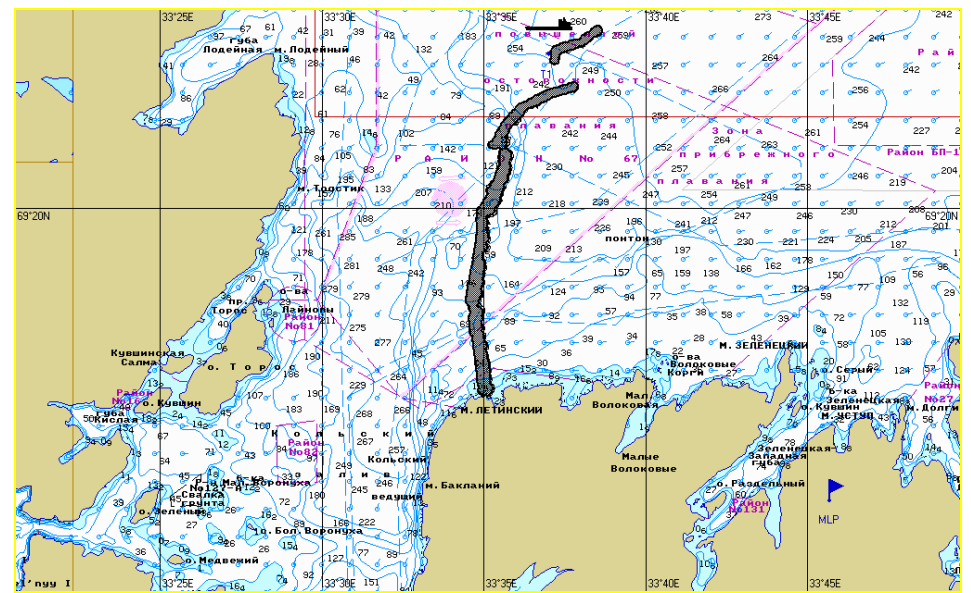


Рис. 233. Ч+07:06. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

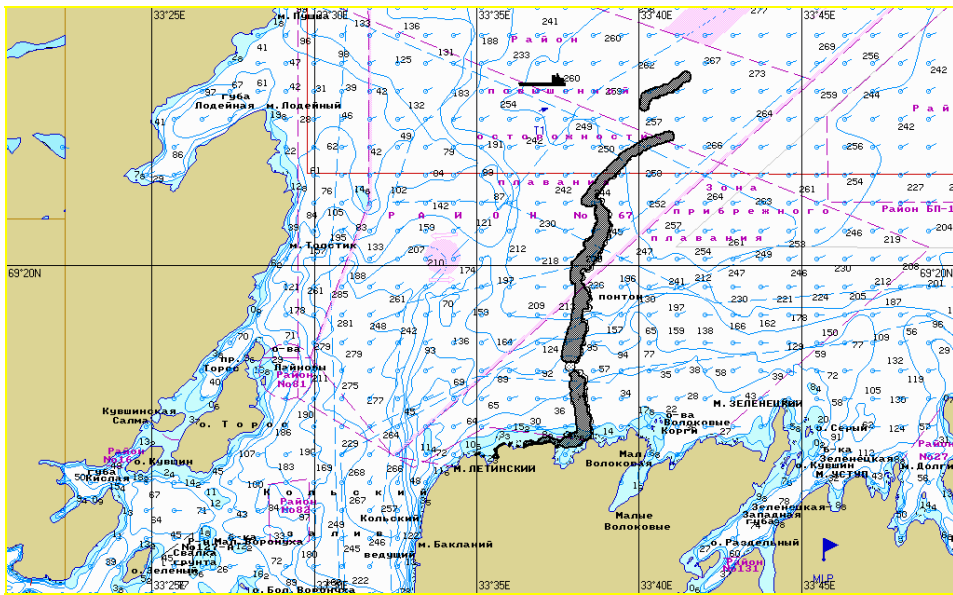


Рис. 234. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

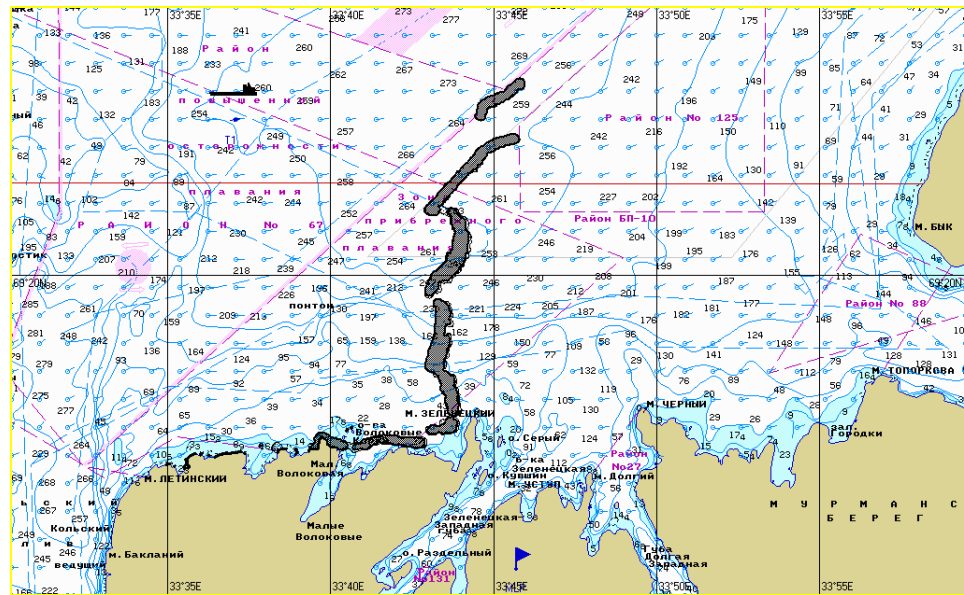


Рис. 235. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

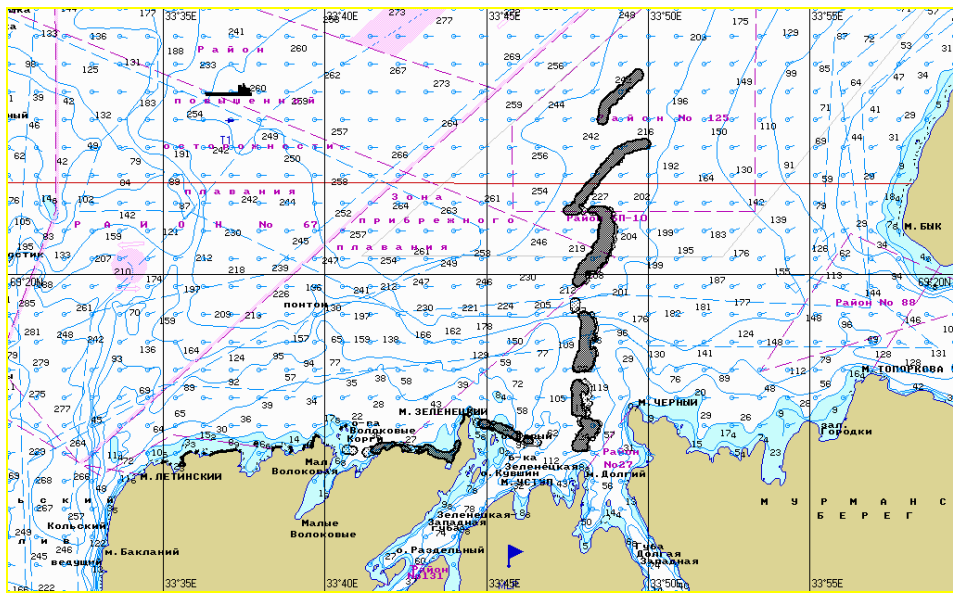


Рис. 236. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

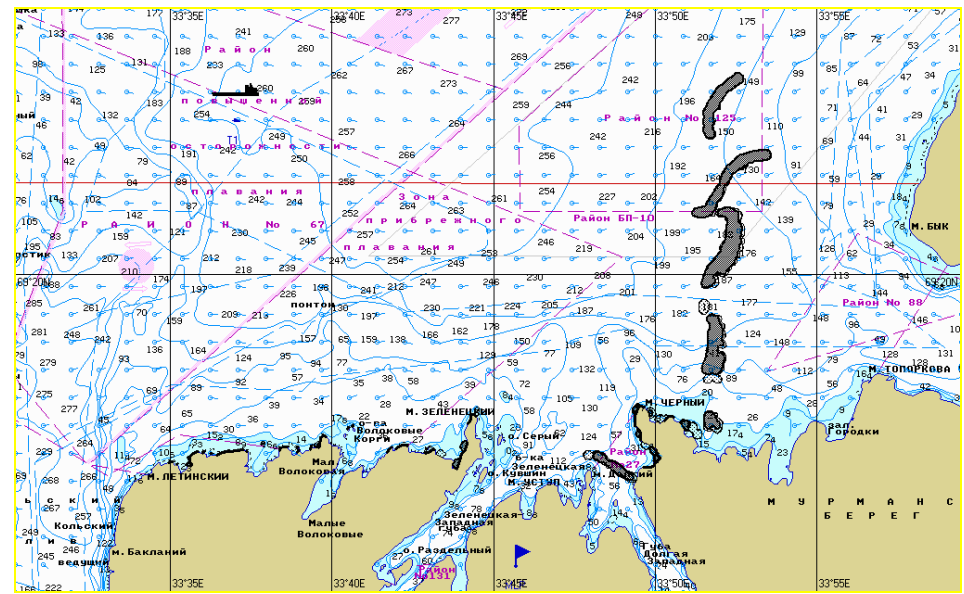


Рис. 237. Ч+11:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

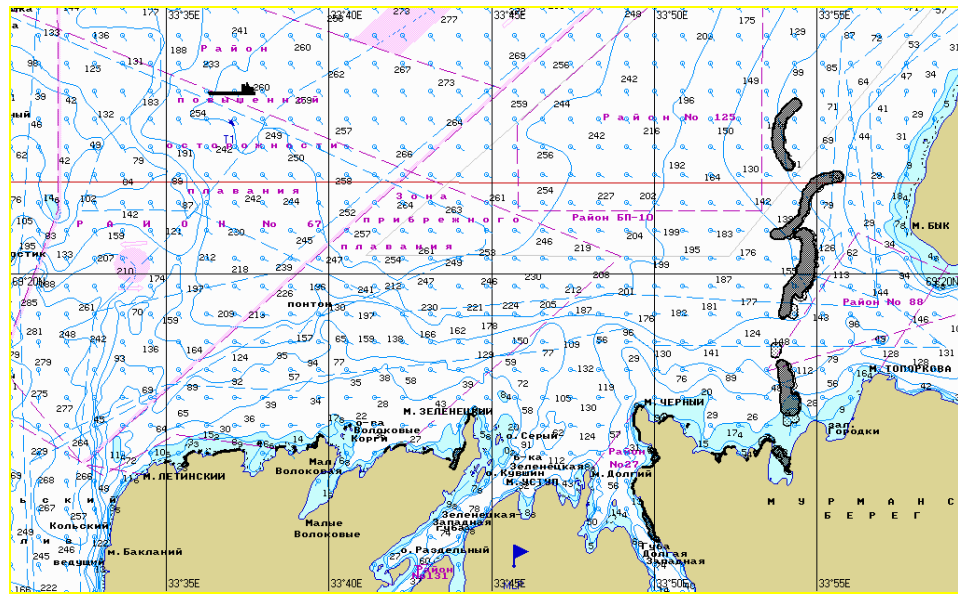


Рис. 238. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

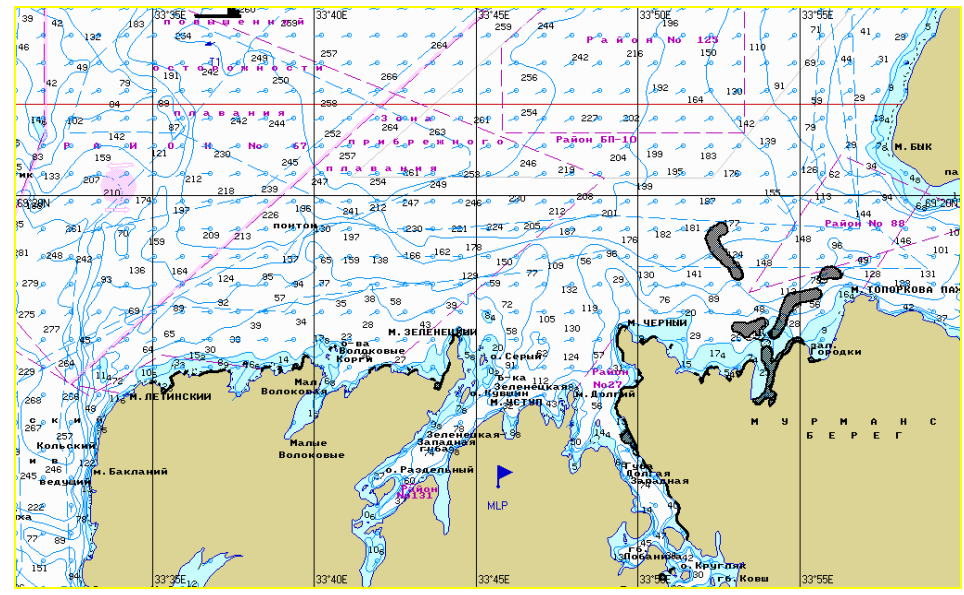


Рис. 239. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

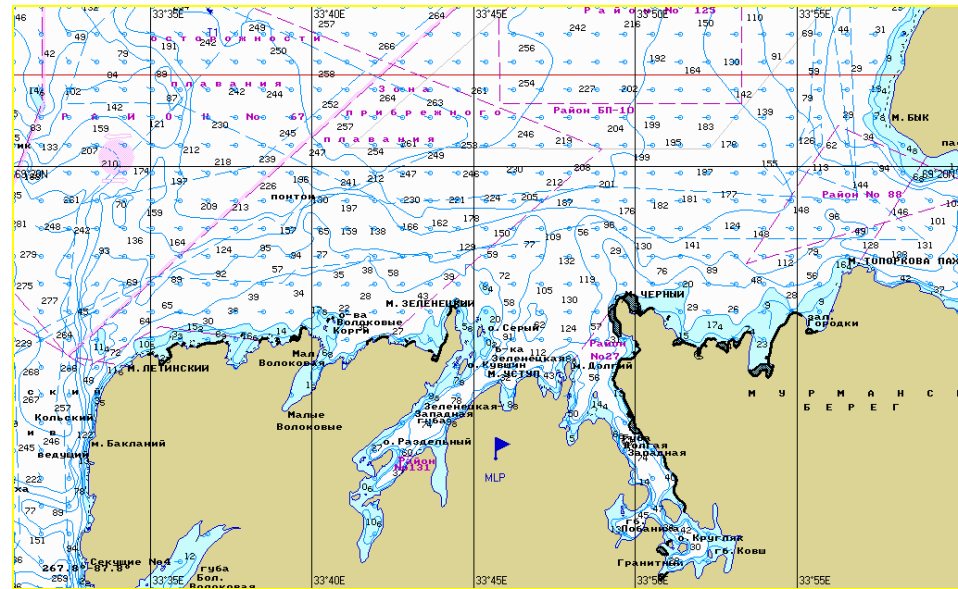


Рис. 240. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

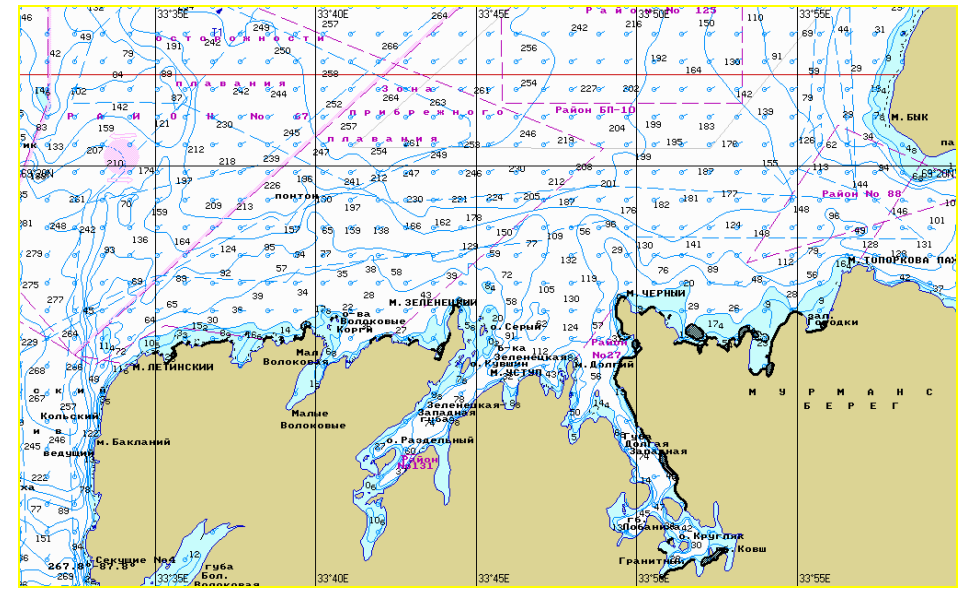


Рис. 241. Ч+20:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

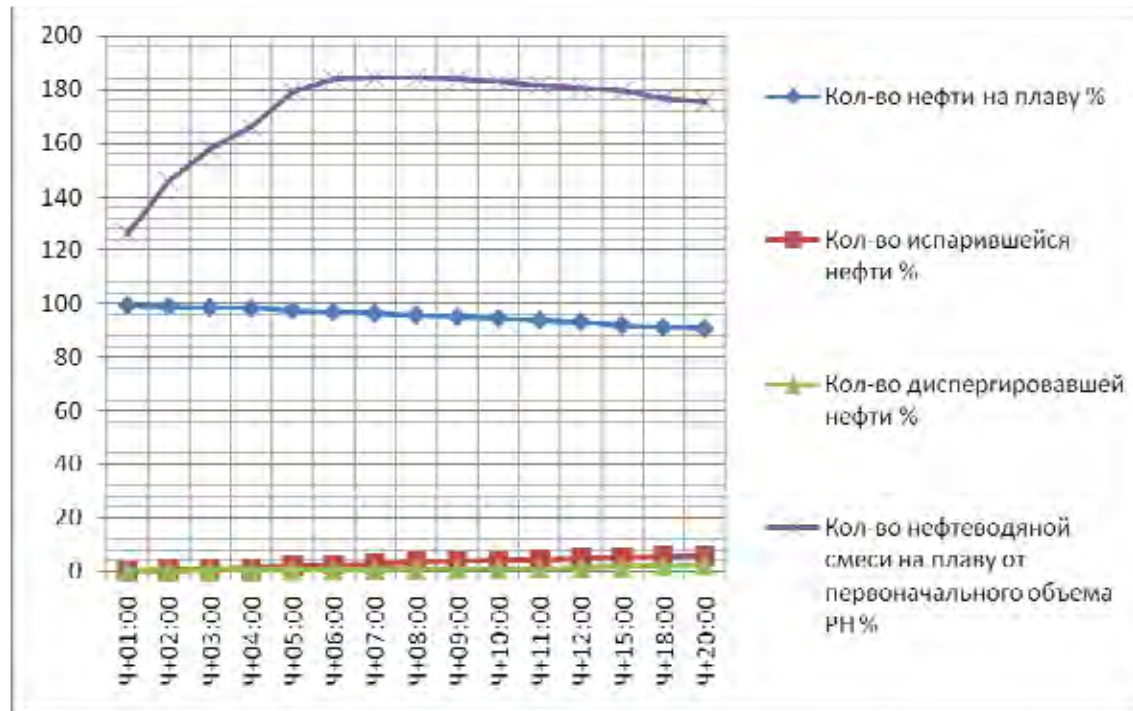


Рис. 242. График процессов по сценарию COV-Spr-NW-1.

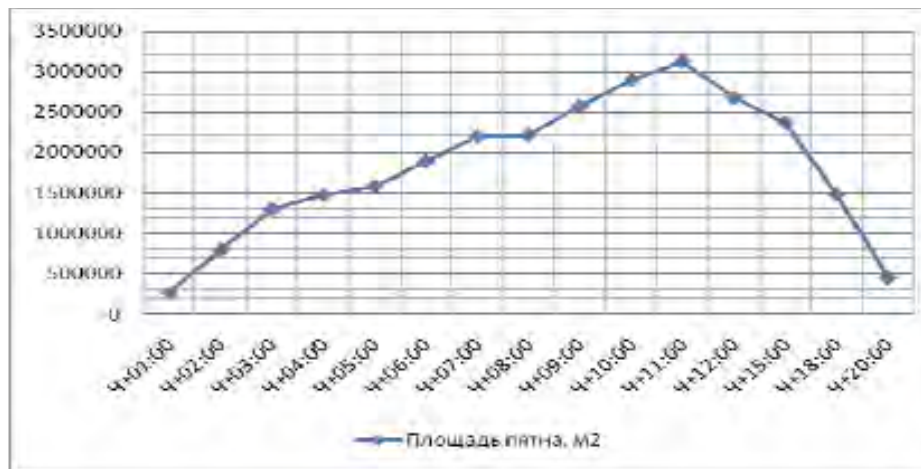


Рис. 243. Динамика изменения площади пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

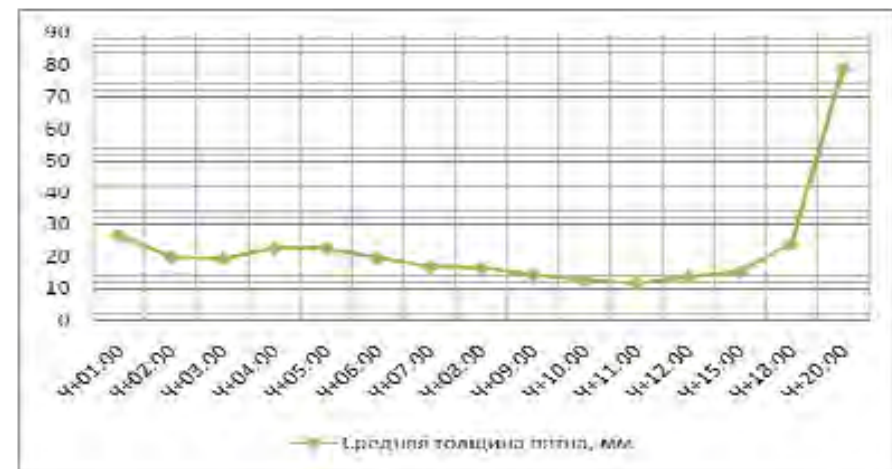


Рис. 244. Динамика изменения толщины пятна по сценарию COV-Spr-NW-1.

1.5.2. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-NW-1

Таблица 1.5.2.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию BO-Spr-NW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	3046	100	3046	100	0	0	0	0	0	0	3046	30,7	99234	15541
Ч+02:00	6142	100	6142	100	0	0	0	0	0	0	6142	22,3	275343	15541
Ч+03:00	9187	100	9187	100	0	0	0	0	0	0	9187	17,5	524581	15541
Ч+04:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	18,7	642501	15541
Ч+05:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	19,8	607461	15541
Ч+06:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	19,0	631173	15541
Ч+07:00	12000	100	12000	100	0	0	0	0	0	0	12000	18,7	643125	15541
Ч+07:44 Выход на берег	12000	100	11999	100	0	0	0	0	0,9	0	11999	18,3	656123	15541
Ч+08:00	12000	100	11997	100	0	0	0	0	2,7	0,02	11997	17,4	690034	15541
Ч+09:00	12000	100	11989	99,9	0	0	0	0	10,8	0,09	11989	14,9	802712	15541
Ч+12:00	12000	100	11940	99,5	0	0	0	0	60,4	0,50	11940	21,8	547564	15541
Ч+15:00	12000	100	11902	99,2	0	0	0	0	97,6	0,81	11902	35,3	337619	15541
Ч+18:00	12000	100	11886	99,1	0	0	0	0	114	0,95	11886	201	59187	15541
Ч+20:00	12000	100	11871	98,9	0	0	0	0	129	1,08	11871	336	35379	15541

В течение первых семи часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении S от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 1420 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Через 7 часов 44 мин. с начала РН мазут касается берега в районе мыса Летинский. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону острова Кильдин. Наблюдается процесс разрыва пятна на несколько полей. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН, исходя из общей площади составляет 1588 м, процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются. Далее нефтяное пятно дрейфует в направлении E, частично прибываясь к Мурманскому берегу Баренцева моря. Полупериметр пятна на 12 часов с момента РН составляет 1311 м. Объем нефтеводной смеси по отношению к объему РН не увеличился. На момент окончания моделирования (20 часов), вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглись участки побережья Баренцева моря от мыса Летинский до мыса Топоркова пахта общей протяженностью более 7 км. Процессы испарения и диспергирования программой не фиксируются, средняя толщина пятна составляет 33,6 см.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию BO-Spr-NW-1 представлено на рис. 245 – 267.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 268-270.

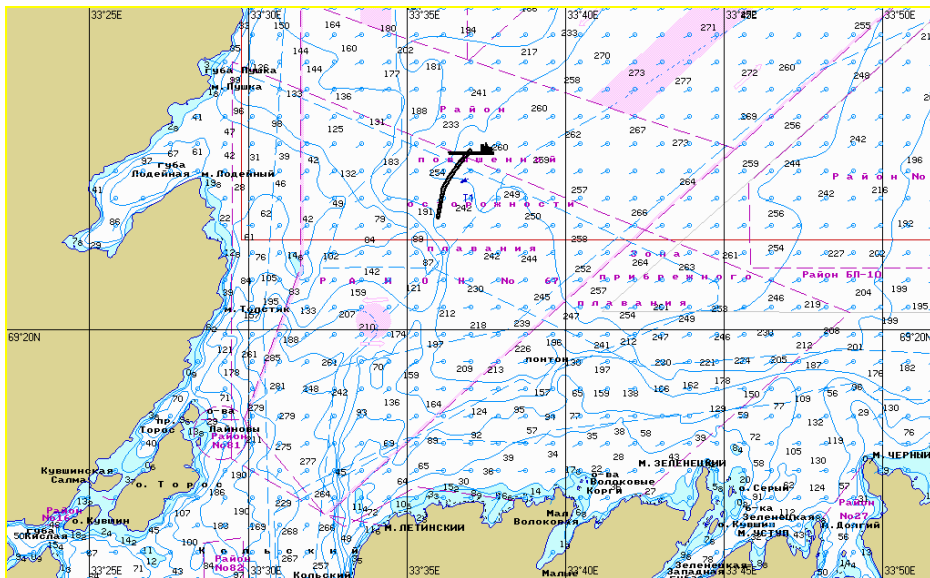


Рис. 245. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

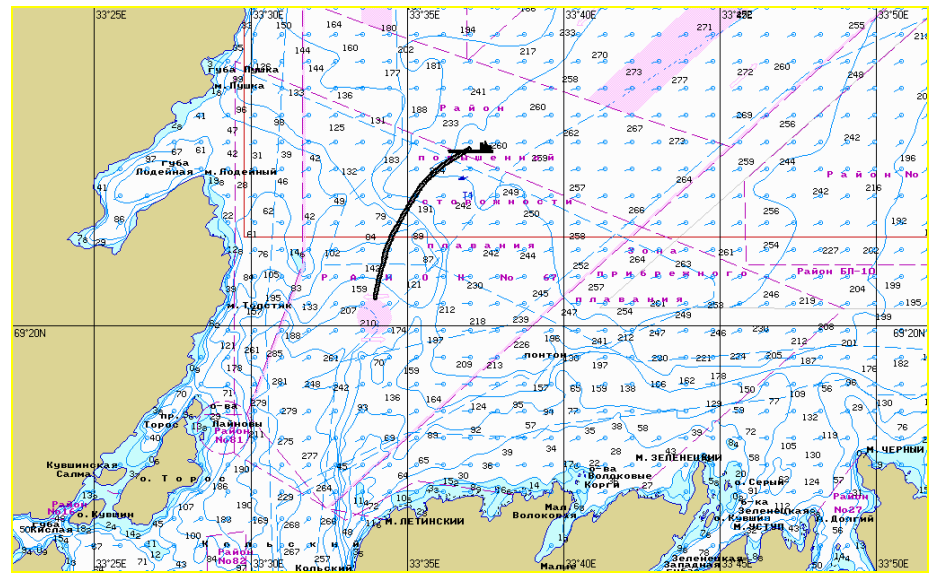


Рис. 246. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

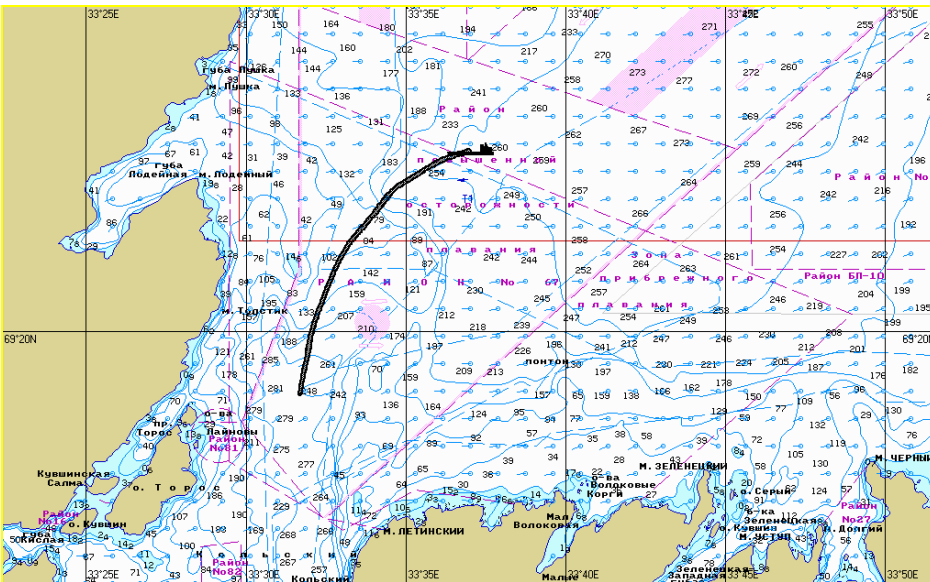


Рис. 247. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

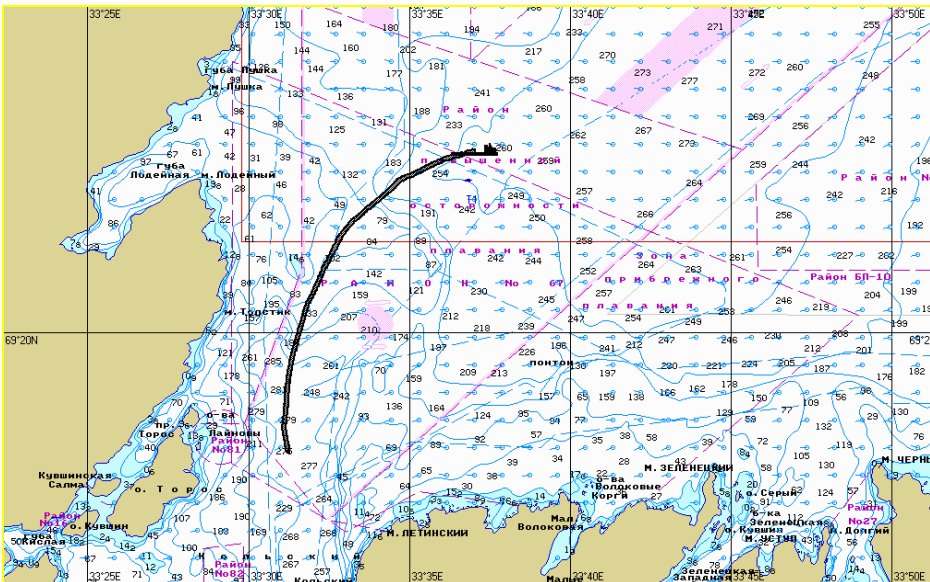


Рис. 248. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

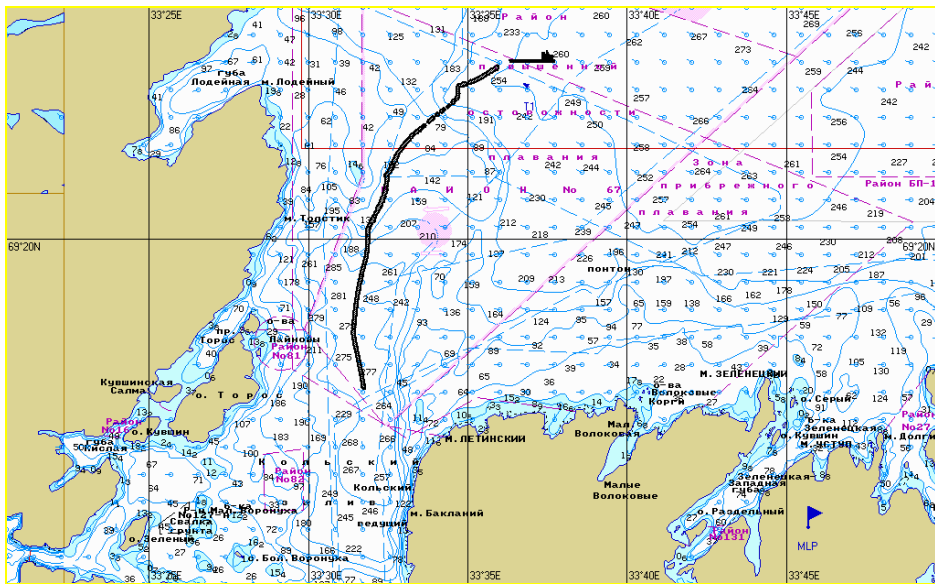


Рис. 249. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Sprg-NW-1.

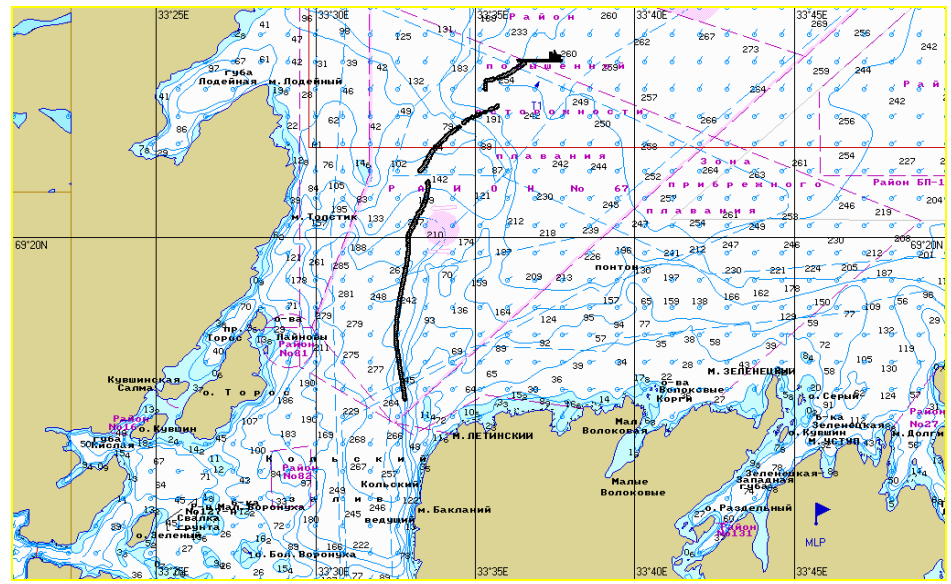


Рис 250. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Sprg-NW-1.

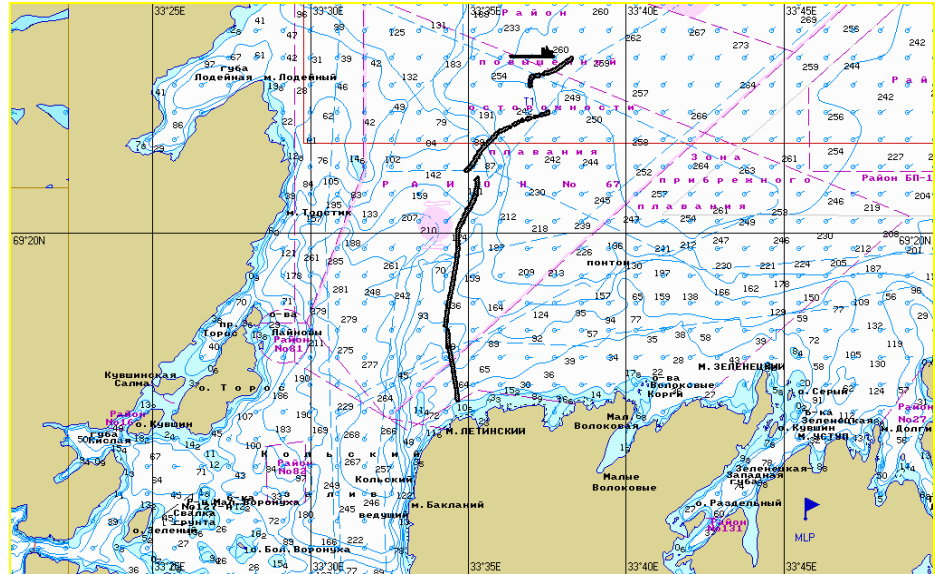


Рис. 260. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Sprg-NW-1.

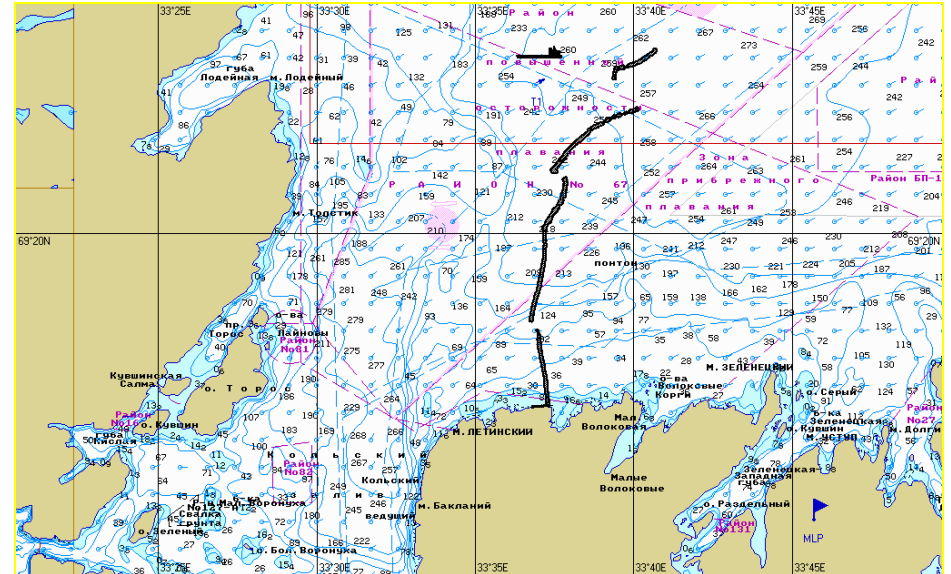


Рис. 261. Ч+07:44. Растекание нефтяного пятна по сценарию BO-Sprg-NW-1.

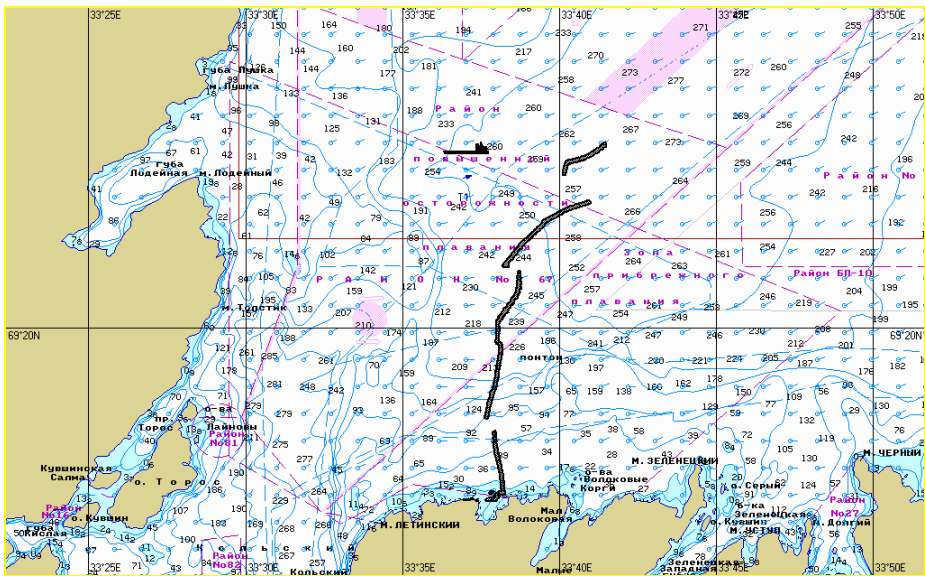


Рис. 262. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

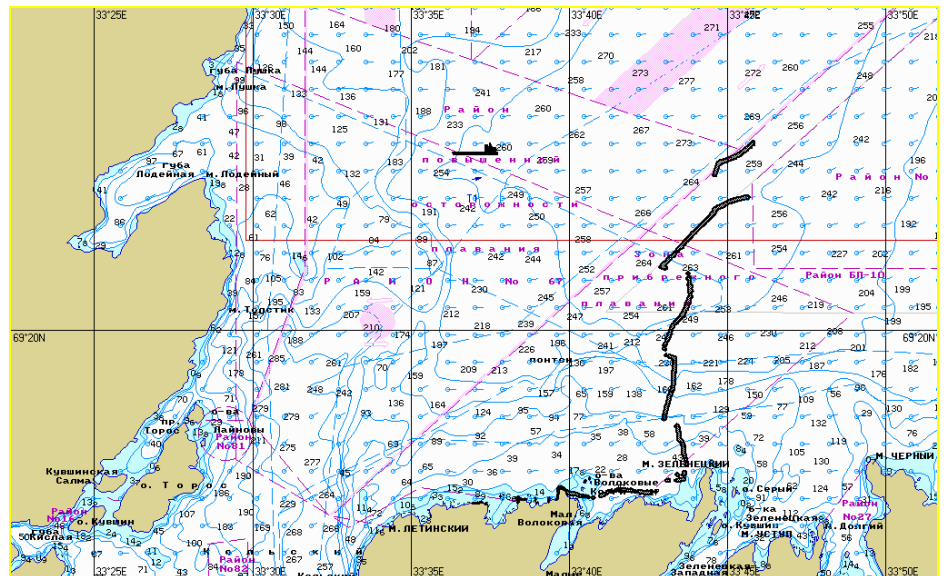


Рис. 263. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

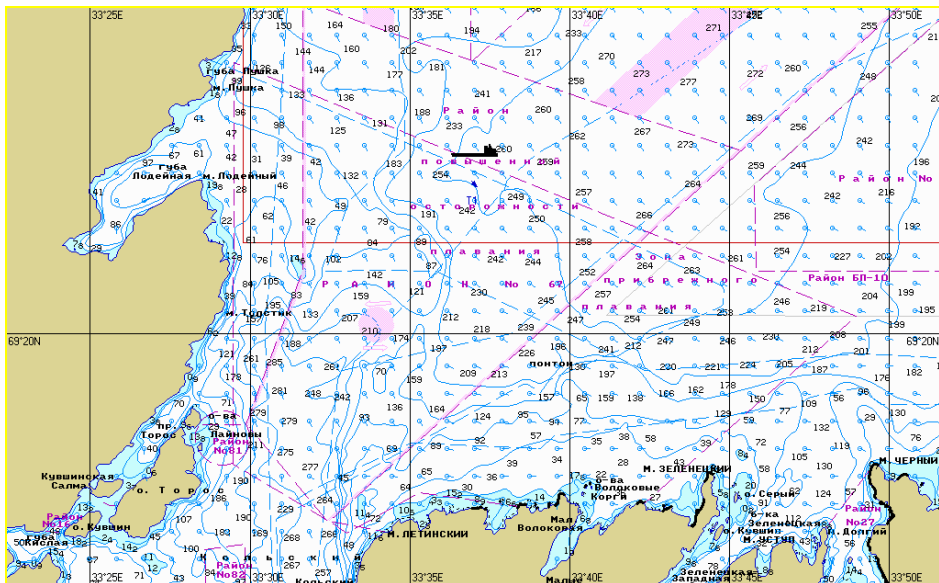


Рис. 264. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

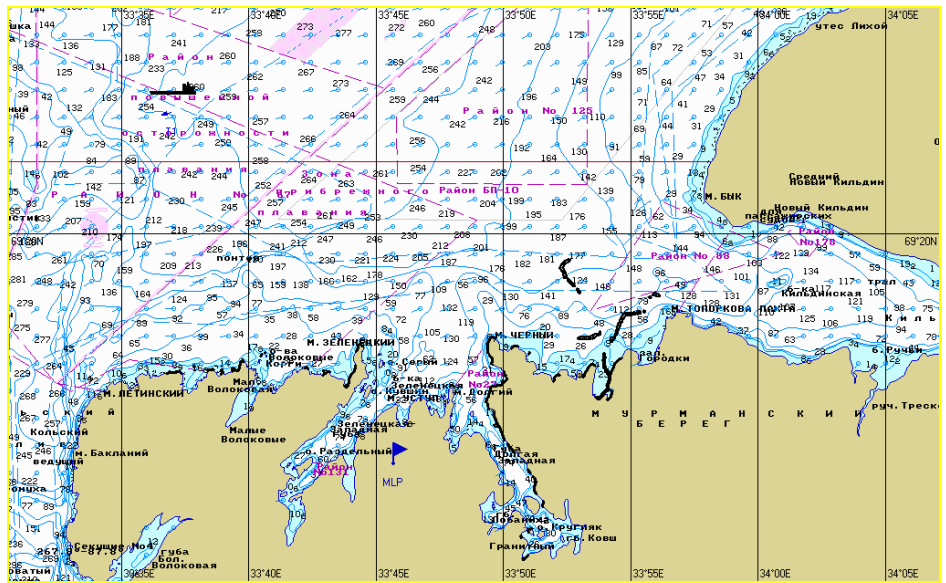


Рис. 265. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

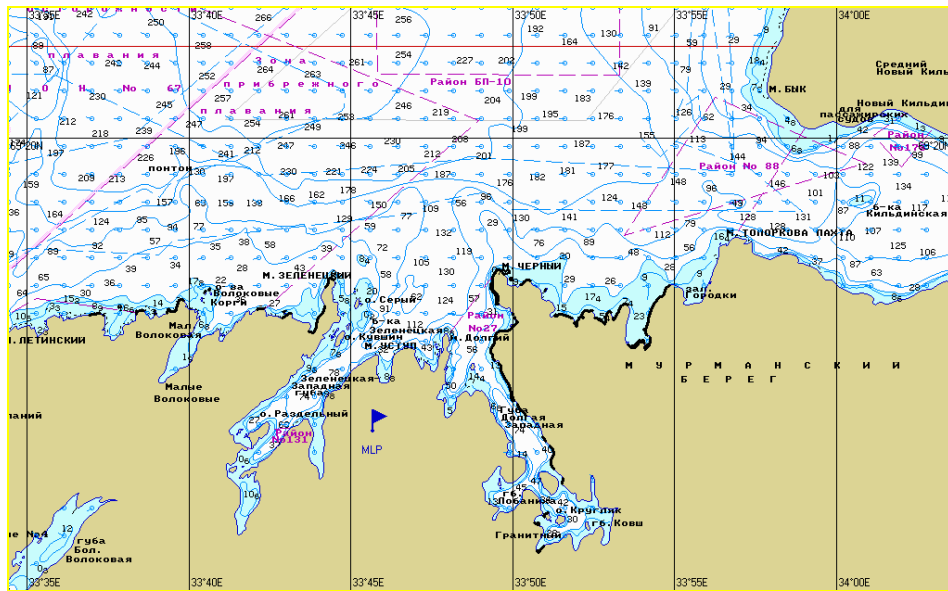


Рис. 266. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

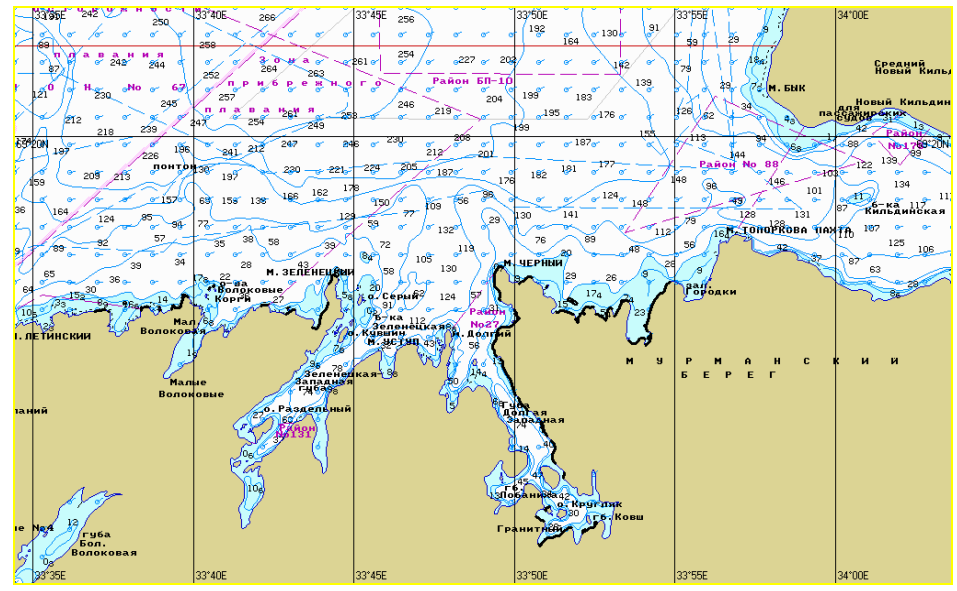


Рис. 267. Ч+20:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию ВО-Spr-NW-1.

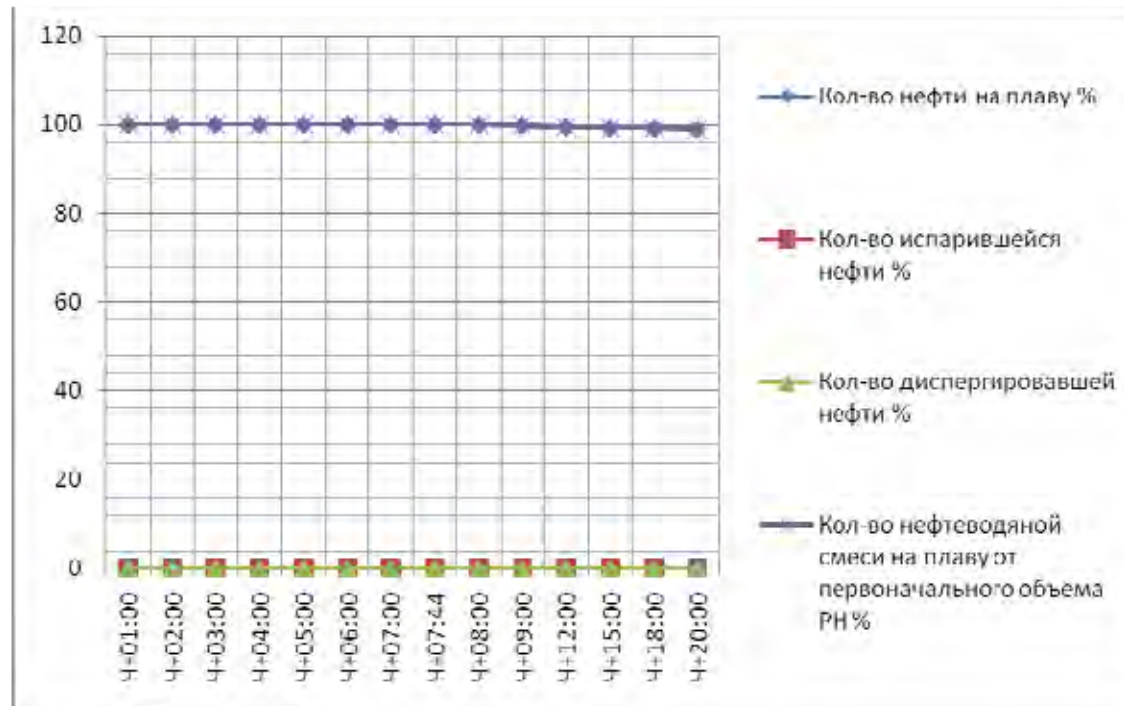


Рис. 268. График процессов по сценарию BO-Spr-NW-1.



Рис. 269. Динамика изменения площади пятна по сценарию BO-Spr-NW-1.

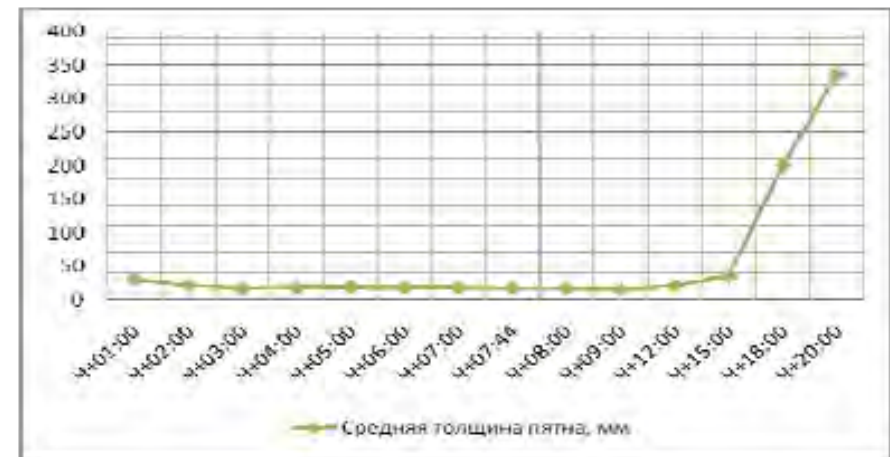


Рис. 270. Динамика изменения толщины пятна по сценарию BO-Spr-NW-1.

1.5.3. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1

Таблица 1.5.3.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию GC-Spr-NW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергированной нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	5362	100	4777	89,1	367	6,84	218	4,07	0	0	6046	16,9	357841	5,5
Ч+02:00	10767	100	8936	83,0	1260	11,7	571	5,30	0	0	13056	11,9	1093623	13,0
Ч+03:00	15707	100	12165	77,4	2596	16,5	946	6,02	0	0	19470	11,1	1760153	26,8
Ч+04:00	19967	100	14628	73,3	4040	20,2	1300	6,51	0	0	24816	12,8	1931462	45,2
Ч+05:00	20000	100	13330	66,7	5152	25,8	1517	7,59	0	0	25104	11,8	2122162	103
Ч+06:00	20000	100	12318	61,6	6045	30,2	1637	8,19	0	0	24153	9,27	2605898	179
Ч+06:50 Выход на берег	20000	100	11589	57,9	6692	33,5	1717	8,59	1,3	0	23008	7,53	3054067	254
Ч+08:00	20000	100	10742	53,7	7428	37,1	1809	9,05	20,6	0	21443	5,79	3704443	369
Ч+09:00	20000	100	10112	50,6	7975	39,9	1880	9,40	33,5	0	20211	5,01	4036383	484
Ч+10:00	20000	100	9550	47,8	8455	42,3	1943	9,72	52,3	0,26	19096	4,29	4450849	613
Ч+11:00	20000	100	9101	45,5	8815	44,1	2001	10,0	82,5	0,41	18202	4,71	3866672	732
Ч+12:00	20000	100	8744	43,7	9078	45,4	2054	10,3	124	0,62	17488	5,39	3244424	832
Ч+15:00	20000	100	7898	39,5	9712	48,6	2192	11,0	197	0,99	15797	4,95	3189364	1136
Ч+18:00	20000	100	7430	37,2	10029	50,1	2304	11,5	236	1,18	14861	11,9	1243804	1328
Ч+24:00	20000	100	6913	34,6	10269	51,3	2509	12,5	310	1,55	13826	17,1	808252	1493

В течение первых 6-ти часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении S от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2463 м, количество испарившейся нефти – 20,2%, количество диспергированной нефти – 6,5%. Через 6 часов 50 мин. с начала РН нефть касается берега в районе мыса Летинский. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону острова Кильдин. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 3560 м, количество испарившейся нефти – 39,9%, количество диспергированной нефти – 9,4%. Далее нефтяное пятно дрейфует в направлении E, частично прибываясь к Мурманскому берегу Баренцева моря. Полупериметр пятна на 12 часов с момента РН составляет 3192 м, количество испарившейся нефти – 45,4%, количество диспергированной нефти – 10,3%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 12,6%. На момент окончания моделирования (24 часа), вся нефть достигла побережья Баренцева моря. Нефтяному загрязнению подверглись участки побережья Баренцева моря от мыса Летинский до мыса Топоркова пахта общей протяженностью более 25 км. Количество испарившейся нефти – 51,3%, количество диспергированной нефти – 12,5%, на плаву остается 34,6 % нефти от объема РН. Средняя толщина нефтяной пленки составляет 1,55 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1 представлено на рис. 271 – 284.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 285-287.

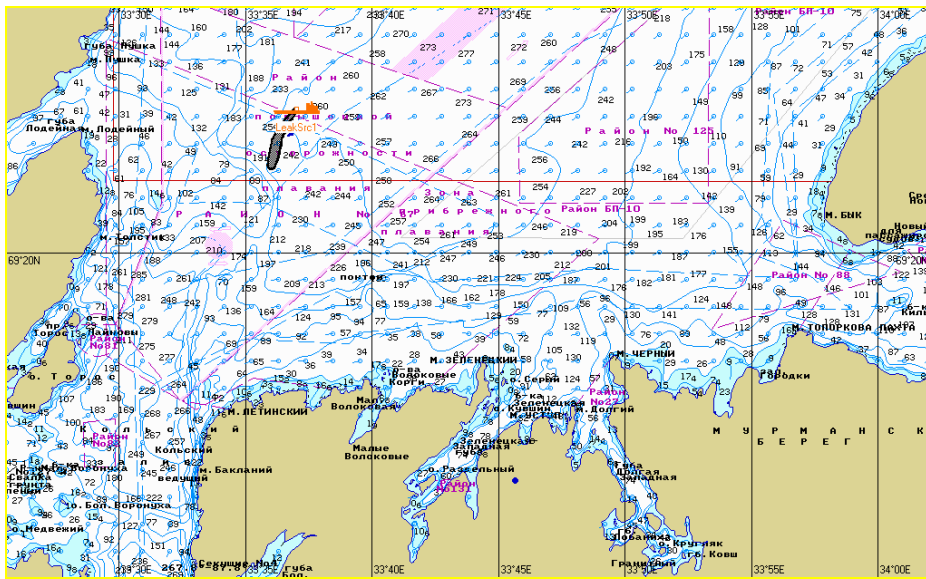


Рис. 271. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

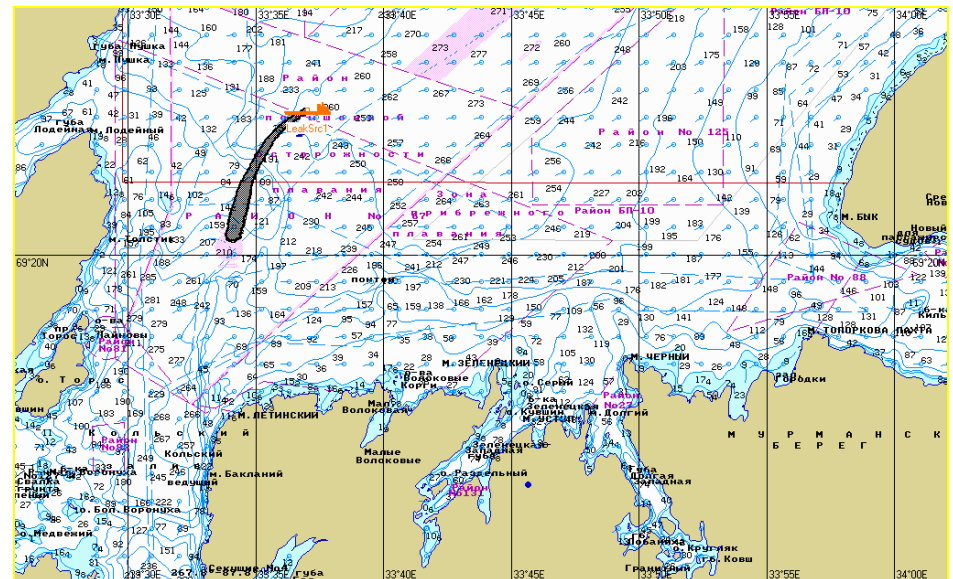


Рис. 272. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

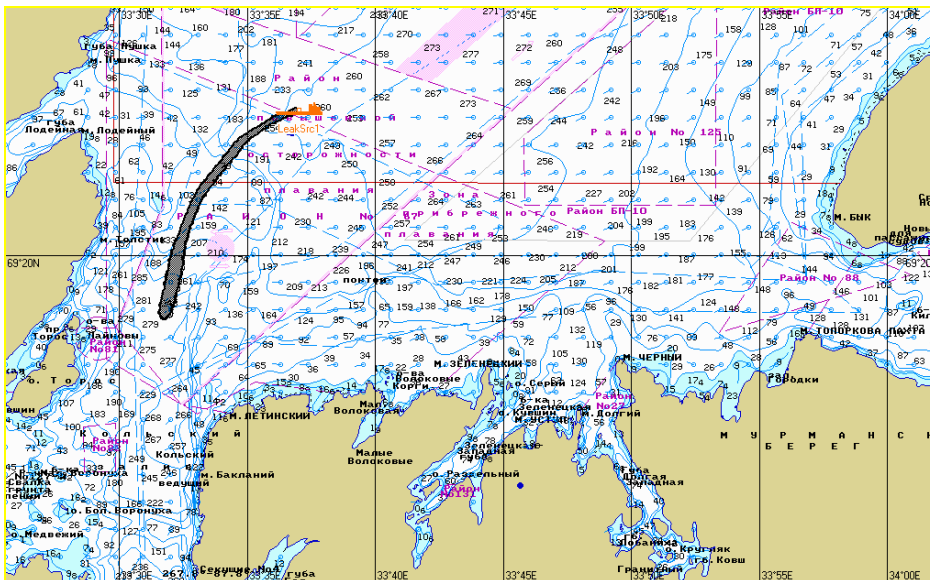


Рис. 273. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

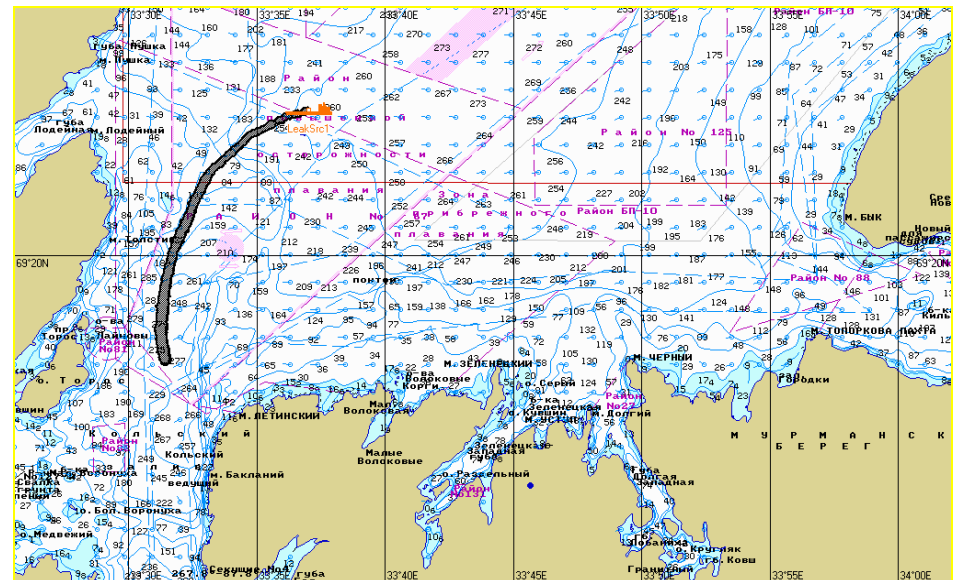


Рис. 274. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

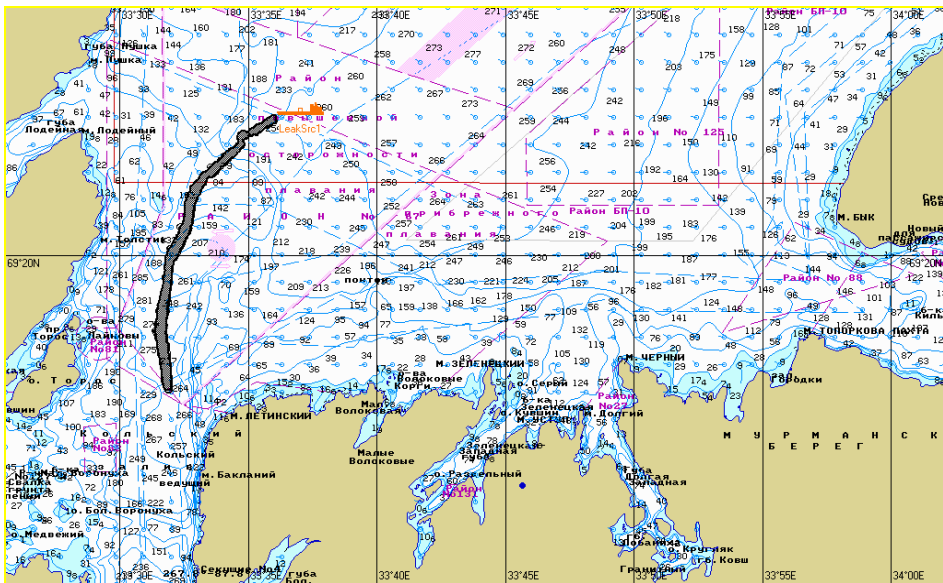


Рис. 275. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

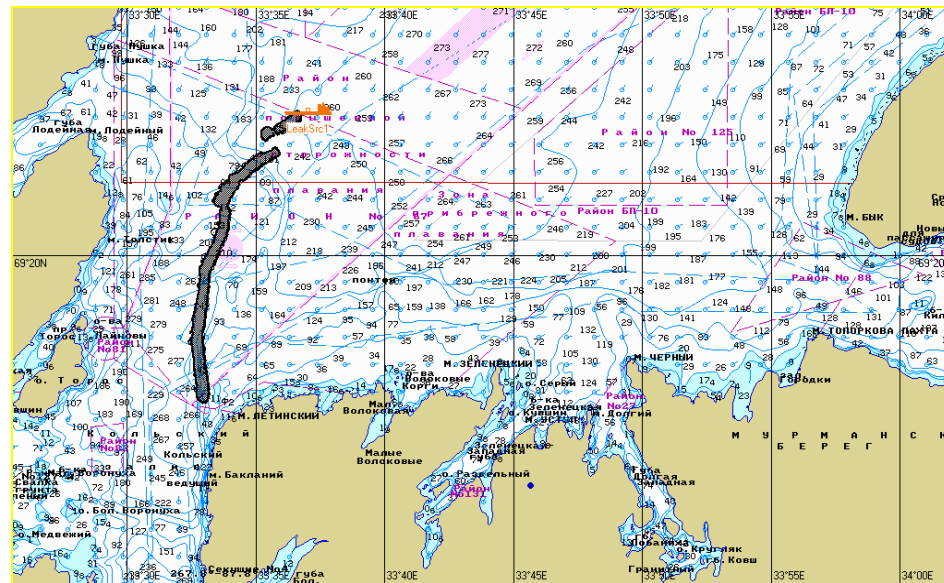


Рис. 276. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

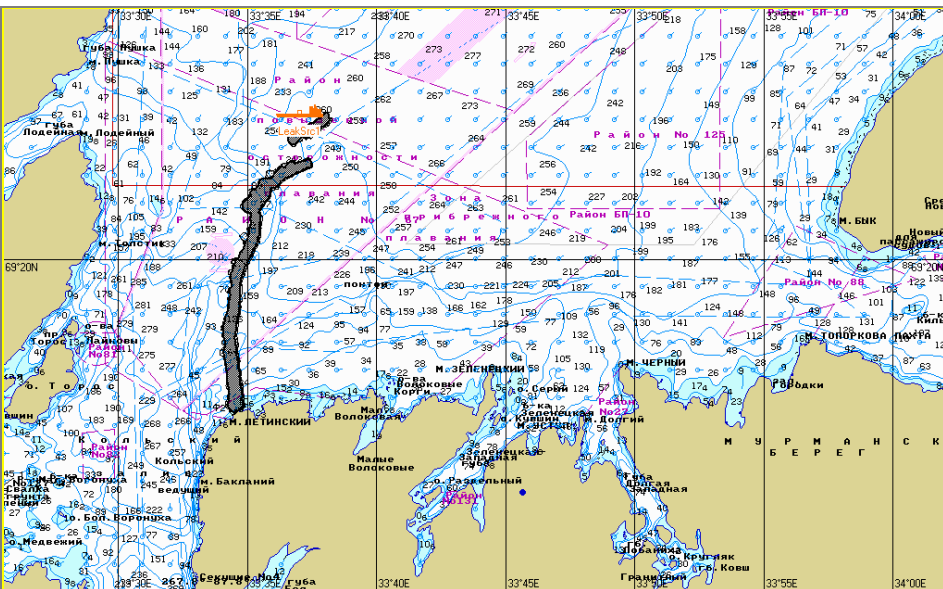


Рис. 277. Ч+06:50. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

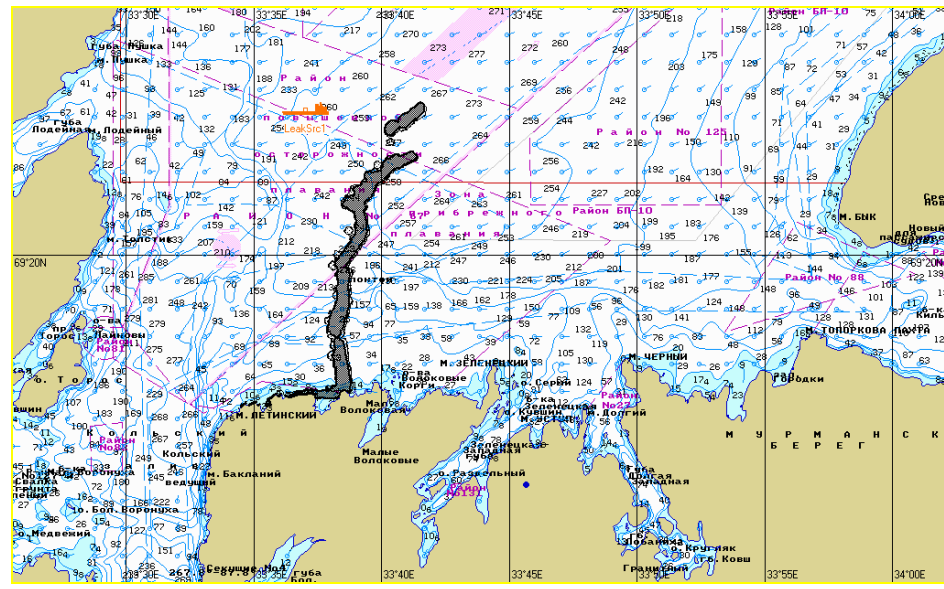


Рис. 278. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

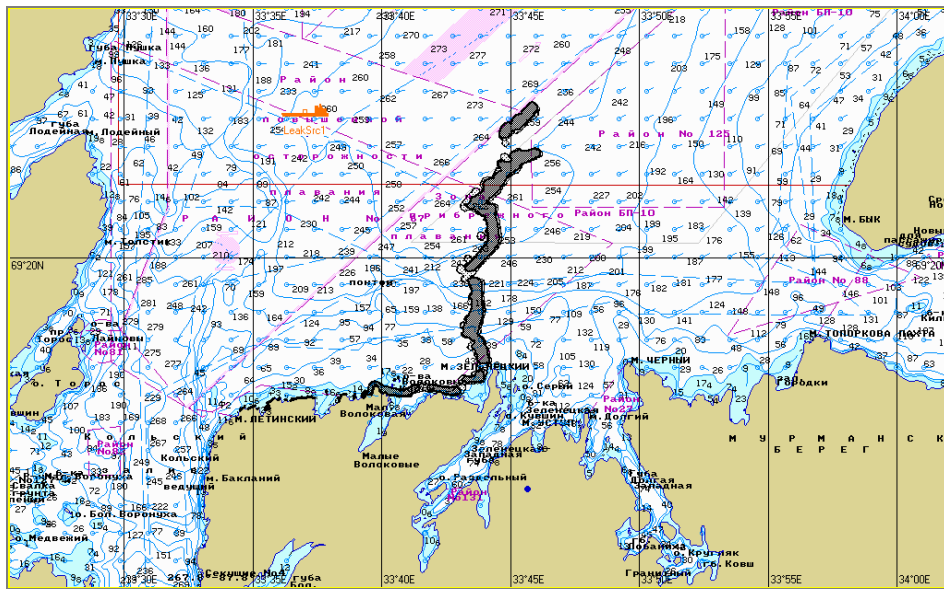


Рис. 279. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

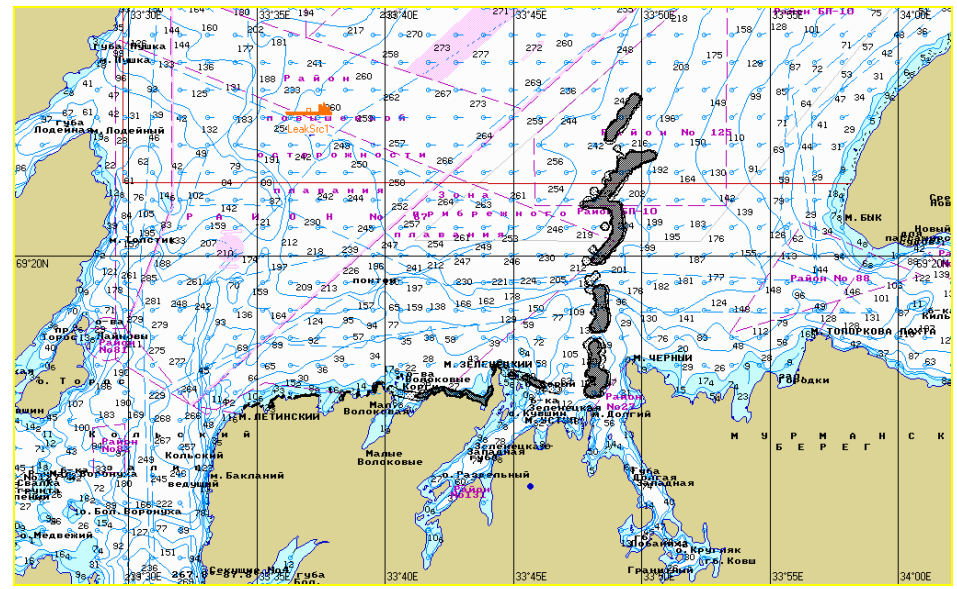


Рис. 280. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

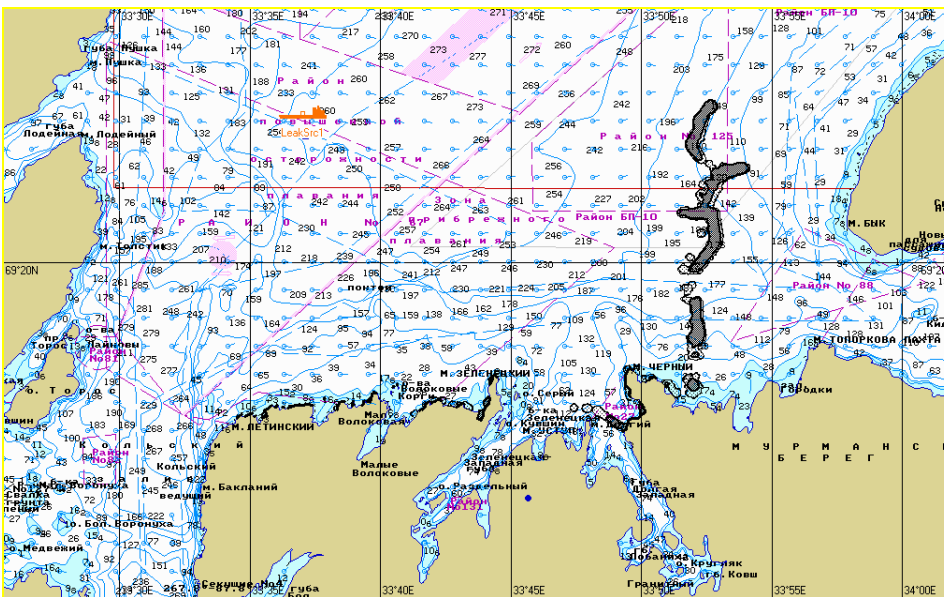


Рис. 281. Ч+11:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

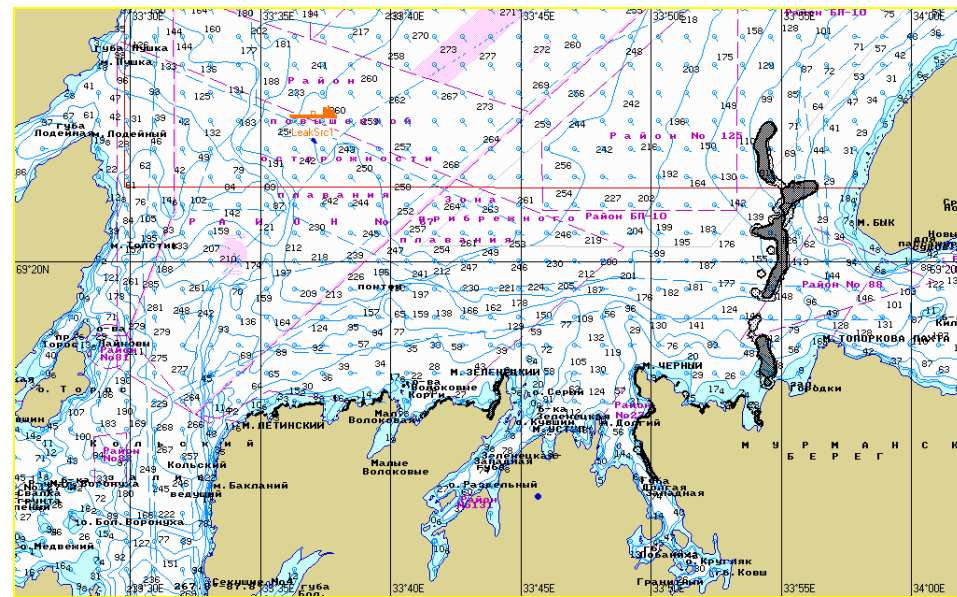


Рис. 282. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

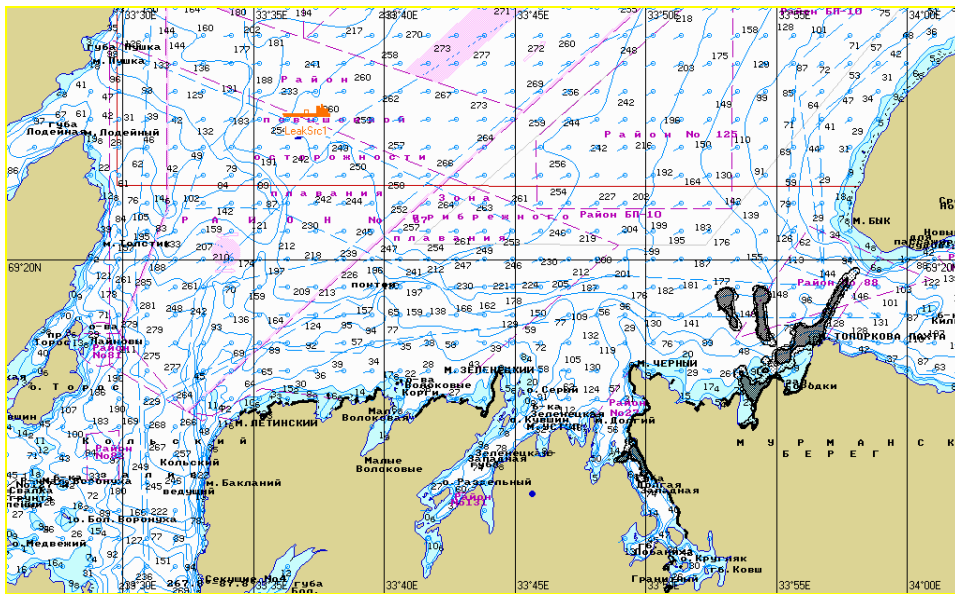


Рис. 283. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

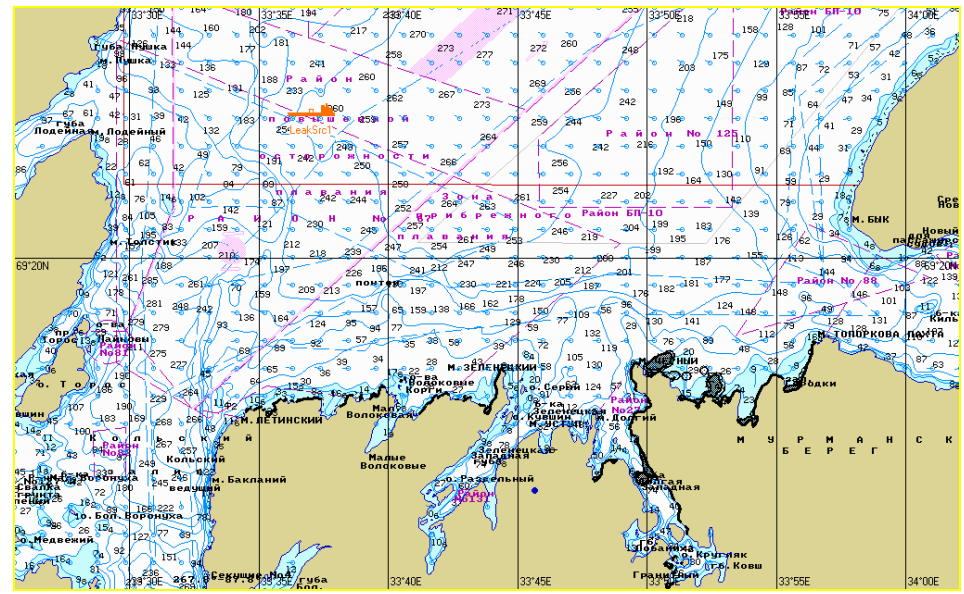


Рис. 284. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

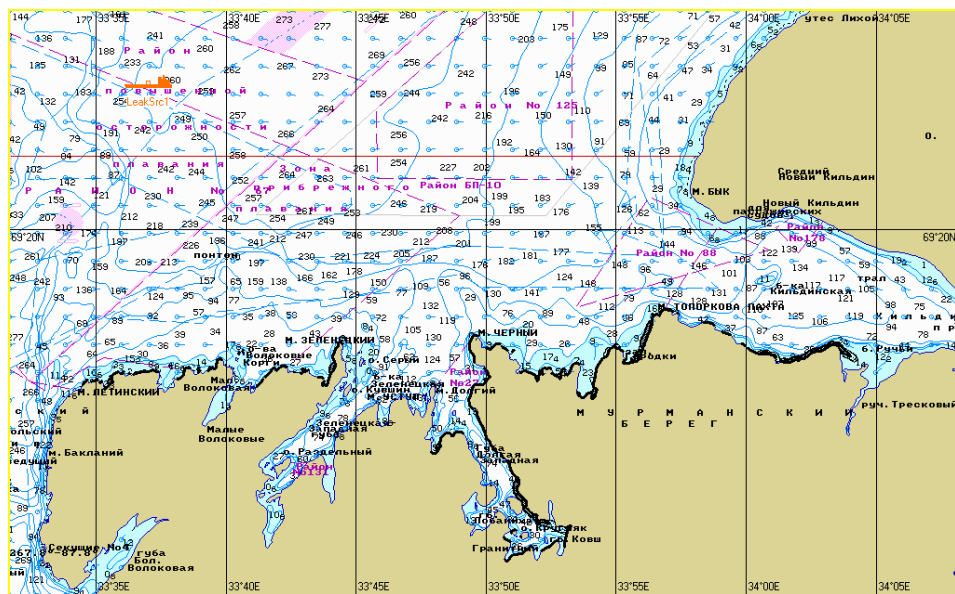


Рис. 284. Ч+24:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.



Рис. 285. График процессов по сценарию GC-Spr-NW-1.

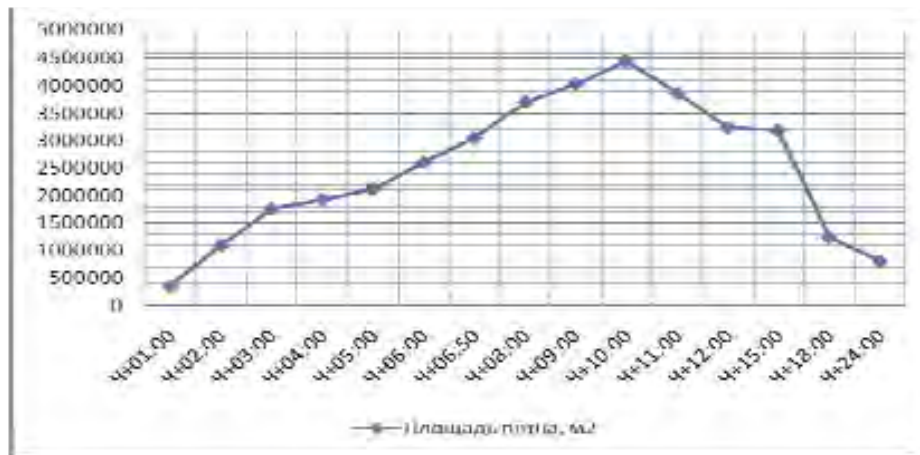


Рис. 286. Динамика изменения площади пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

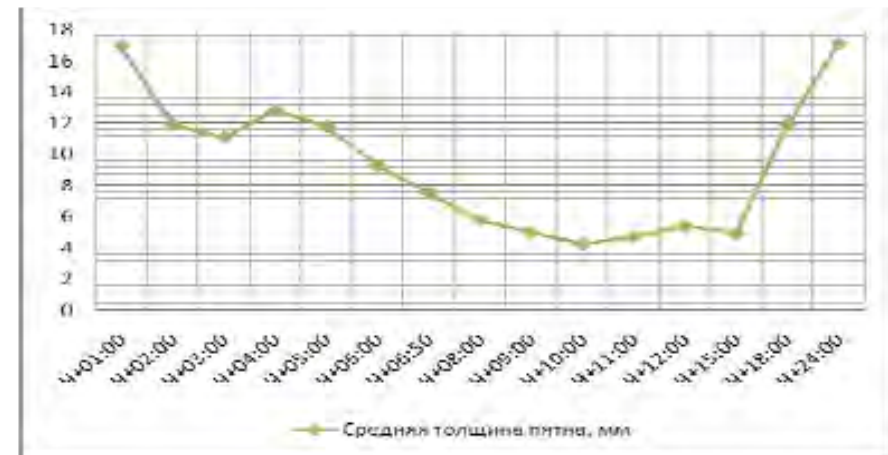


Рис. 287. Динамика изменения толщины пятна по сценарию GC-Spr-NW-1.

1.5.4. Моделирование поведения нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1

Таблица 1.5.4.1: Параметры растекания нефтяного пятна по Сценарию Na-Spr-NW-1

Шаг моделирования	Кол-во разлитой нефти		Кол-во нефти на плаву		Кол-во испарившейся нефти		Кол-во диспергировавшей нефти		Кол-во нефти на берегу		Кол-во нефтеводной смеси на плаву	Средняя толщина пятна	Площадь пятна	Вязкость
	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%	м ³	%				
Ч+01:00	2764	100	2313	83,7	404	14,6	47	1,70	0	0	2757	9,17	300595	5,4
Ч+02:00	5408	100	3908	72,3	1364	25,2	136	2,51	0	0	4983	5,11	974723	18,4
Ч+03:00	7909	100	4982	63,0	2685	33,9	242	3,06	0	0	6534	3,85	1697564	46,8
Ч+04:00	10000	100	5618	56,2	4029	40,3	353	3,53	0	0	7580	3,68	2061930	92,4
Ч+05:00	10000	100	4561	45,6	4984	49,8	457	4,57	0	0	6459	2,74	2357697	267
Ч+06:00	10000	100	3820	38,2	5630	56,3	550	5,50	0	0	5450	1,88	2905373	512
Ч+06:45 Выход на берег	10000	100	3354	33,5	6024	60,2	621	6,21	0	0	4790	1,44	3315835	755
Ч+07:00	10000	100	3217	32,2	6135	61,4	643	6,43	5,06	0,05	4595	1,36	3369336	842
Ч+08:00	10000	100	2717	27,2	6530	65,3	732	7,32	22,4	0,22	3880	0,99	3901859	1239
Ч+09:00	10000	100	2296	23,0	6850	68,5	818	8,18	36,8	0,37	3280	0,80	4107128	1697
Ч+10:00	10000	100	1912	19,1	7130	71,3	903	9,03	55,2	0,55	2733	0,61	4468761	2232
Ч+12:00	10000	100	1339	13,4	7481	74,8	1063	10,6	117	1,17	1913	0,61	3113596	3153
Ч+15:00	10000	100	811	8,11	7766	77,7	1241	12,4	182	1,82	1159	0,65	1791428	4185
Ч+18:00	10000	100	678	6,78	7837	78,4	1282	12,8	204	2,04	968	2,67	362267	4492

В течение первых 6-ти часов с момента РН нефтяное пятно под действием ветра и течения растекается в направлении S от точки РН. Полупериметр пятна через 4 часа с момента РН составляет 2545 м, количество испарившейся нефти – 40,3%, количество диспергировавшей нефти – 3,5%. Через 6 часов 45 мин. нефтяное пятно касается восточного берега о. Торос. с начала РН нефть касается берега в районе мыса Летинский. Далее пятно дрейфует в направлении SE, в сторону острова Кильдин. Полупериметр пятна через 9 часов с момента РН составляет 3591 м, количество испарившейся нефти – 68,5%, количество диспергировавшей нефти – 8,2%. дрейфует в направлении E, частично прибываясь к Мурманскому берегу Баренцева моря. На 12 часов с момента РН количество испарившейся нефти – 74,8%, количество диспергировавшей нефти – 10,6%. Объем нефтеводной смеси уменьшился по отношению к объему РН на 80,9%. На момент окончания моделирования (18 часов), нефтяная пленка распространилась по побережью Баренцева моря местами от мыса Летинский до мыса Топоркова пахта. Количество испарившейся нефти – 78,4%, количество диспергировавшей нефти – 12,8%, на плаву остается 6,8% от объема РН, средняя толщина нефтяной пленки составляет 2,7 мм.

Графическое отображение растекания нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1 представлено на рис. 288 – 164.

Графики процессов, характеризующие поведение нефти на воде, приведены на рис. 165-167.

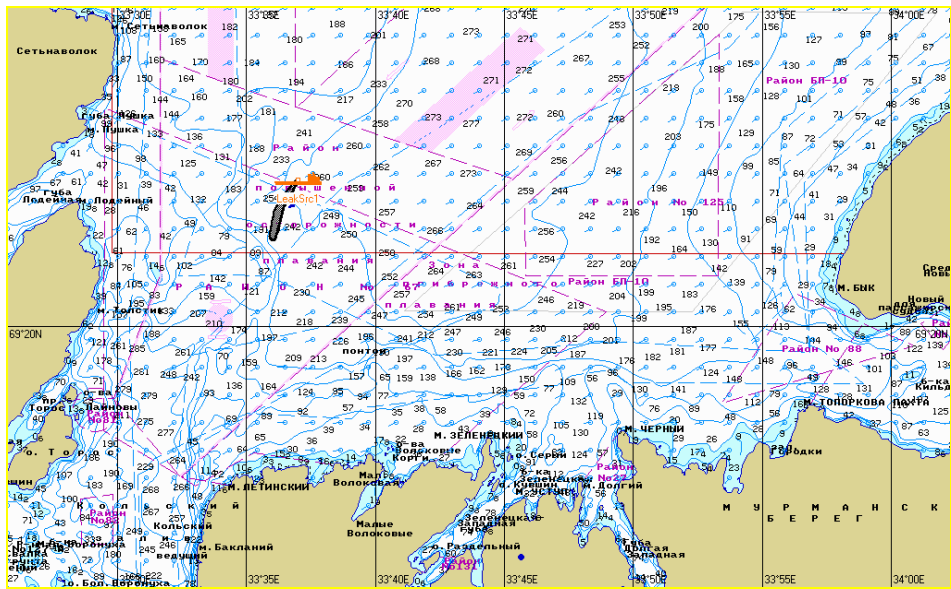


Рис. 288. Ч+01:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

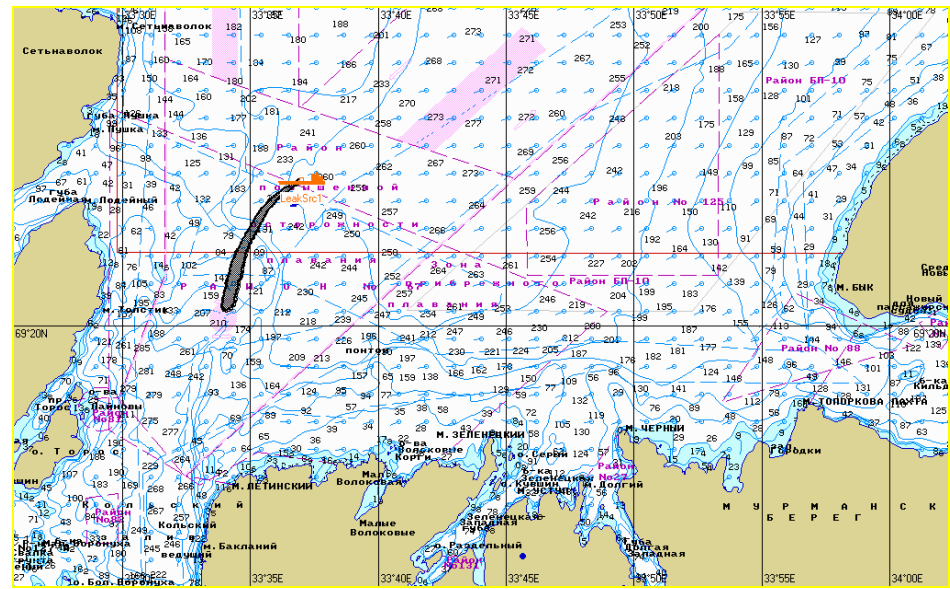


Рис 289. Ч+02:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

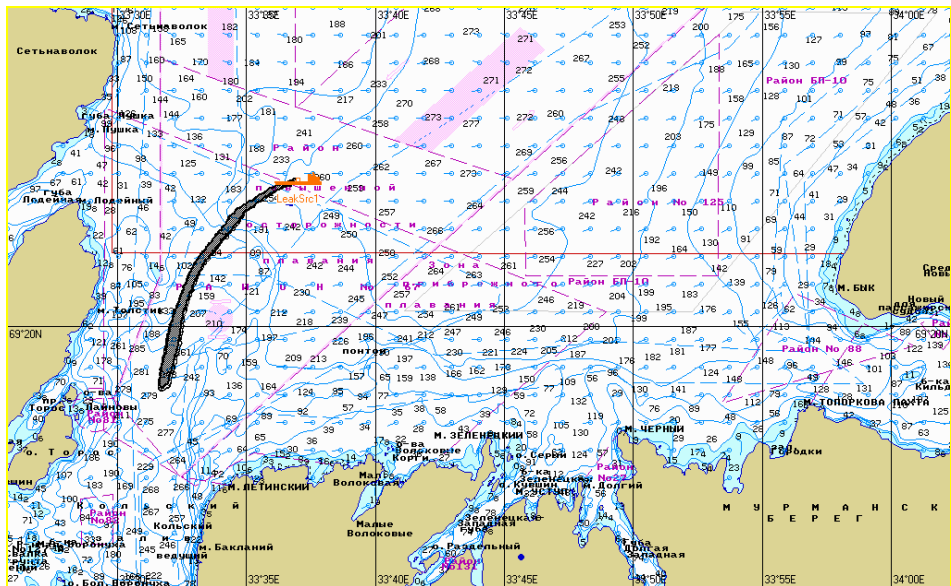


Рис. 290. Ч+03:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

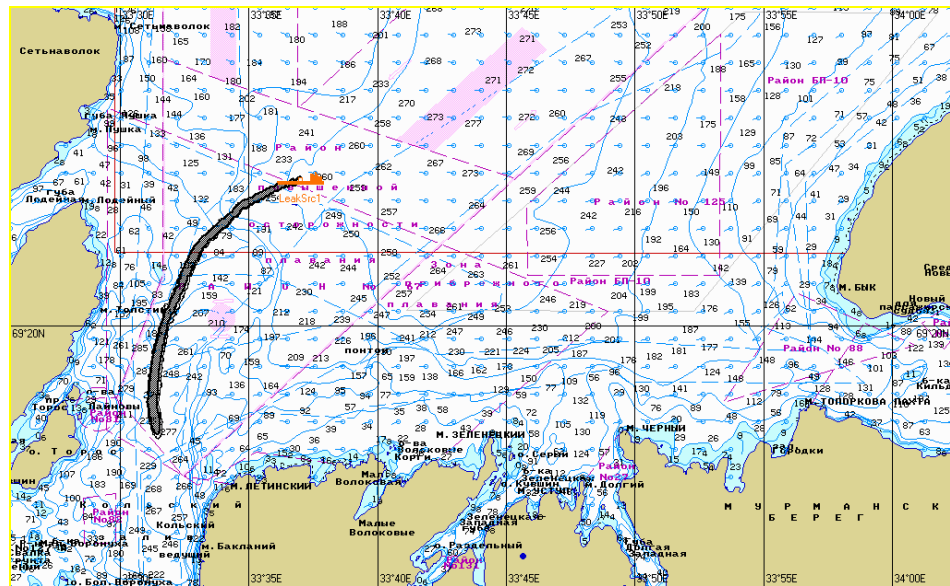


Рис. 291. Ч+04:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

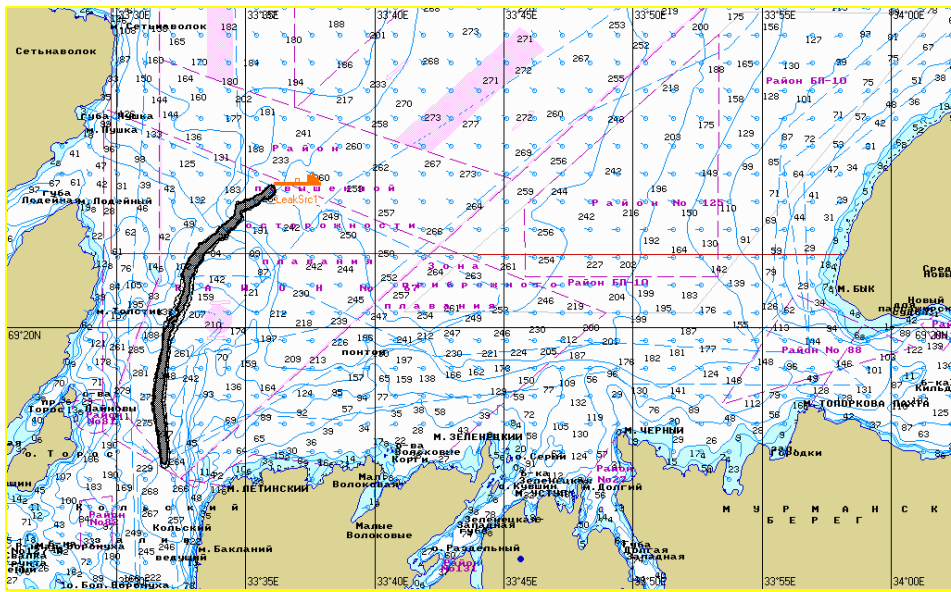


Рис. 292. Ч+05:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

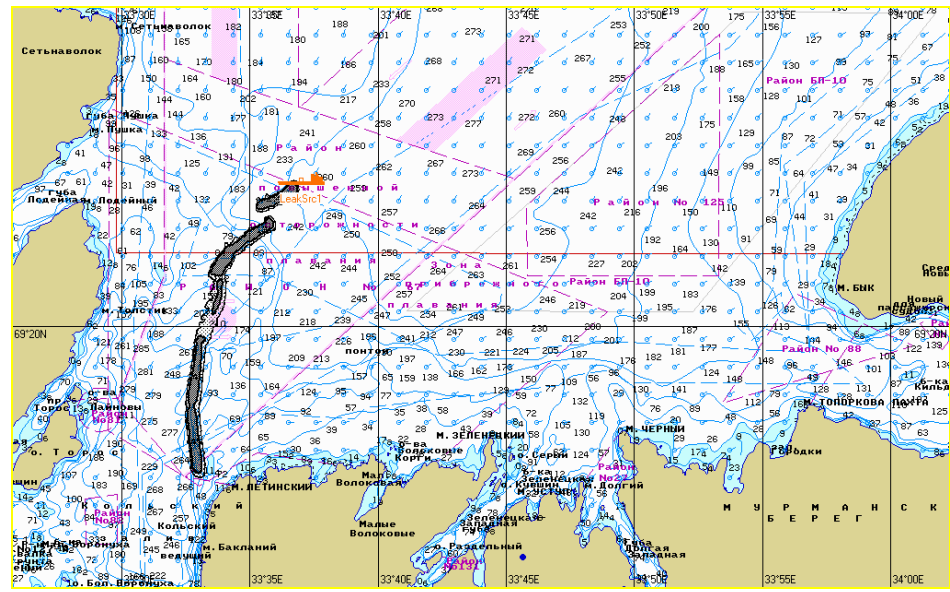


Рис. 293. Ч+06:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

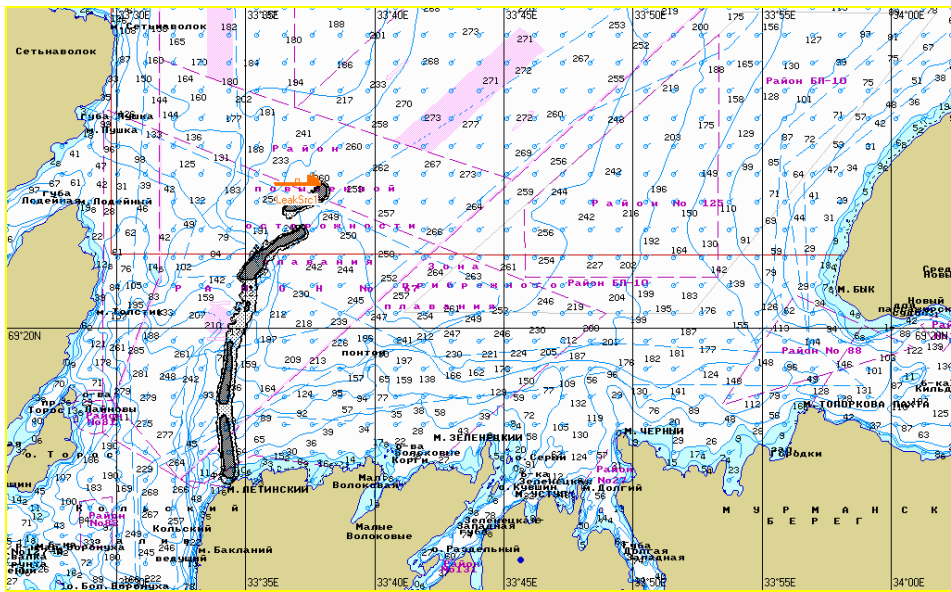


Рис. 294. Ч+06:45. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

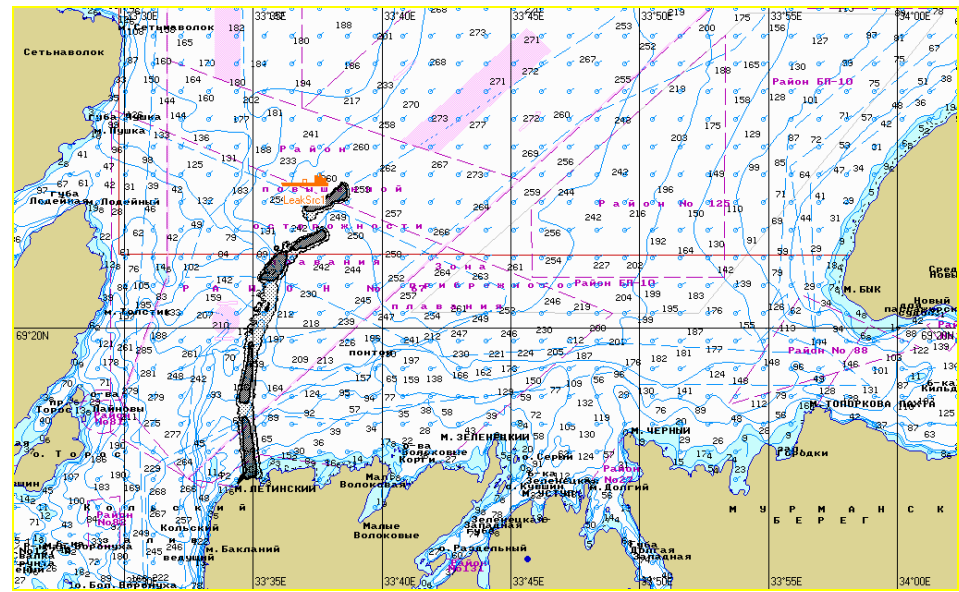


Рис. 295. Ч+07:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

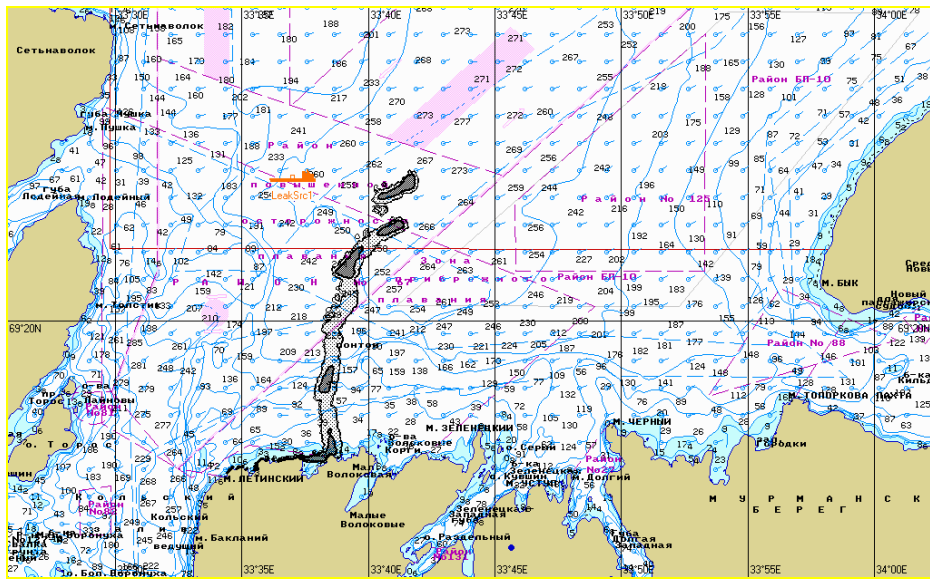


Рис. 296. Ч+08:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

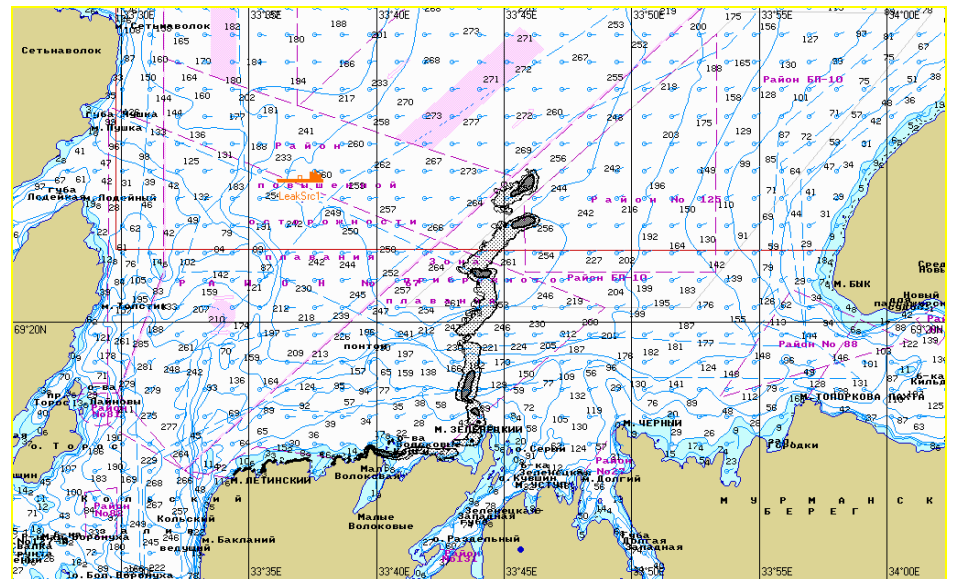


Рис. 297. Ч+09:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

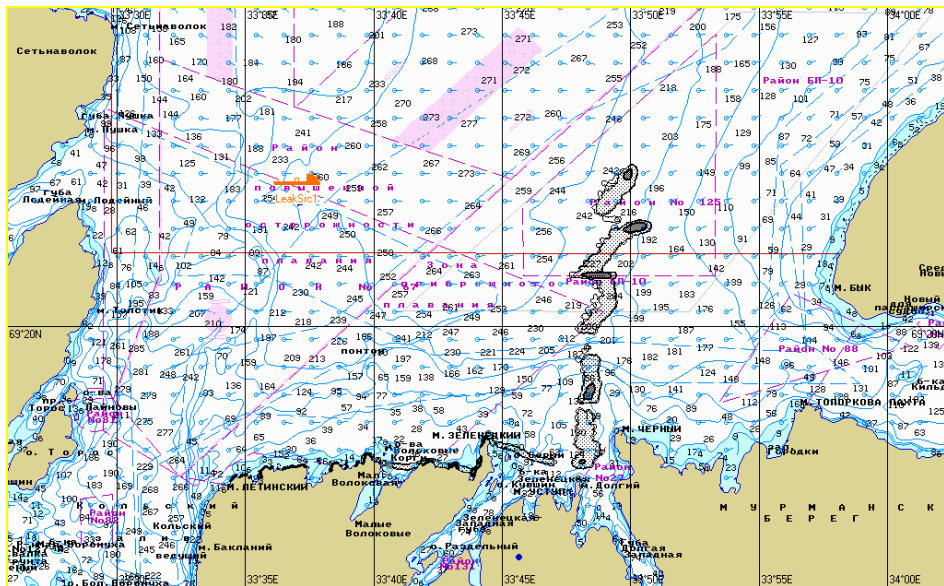


Рис. 298. Ч+10:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

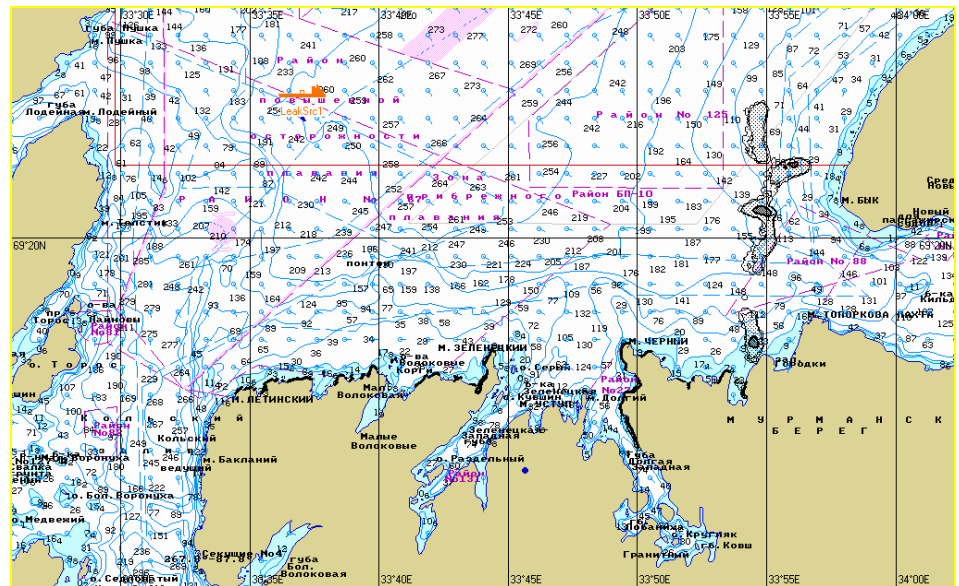


Рис. 299. Ч+12:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

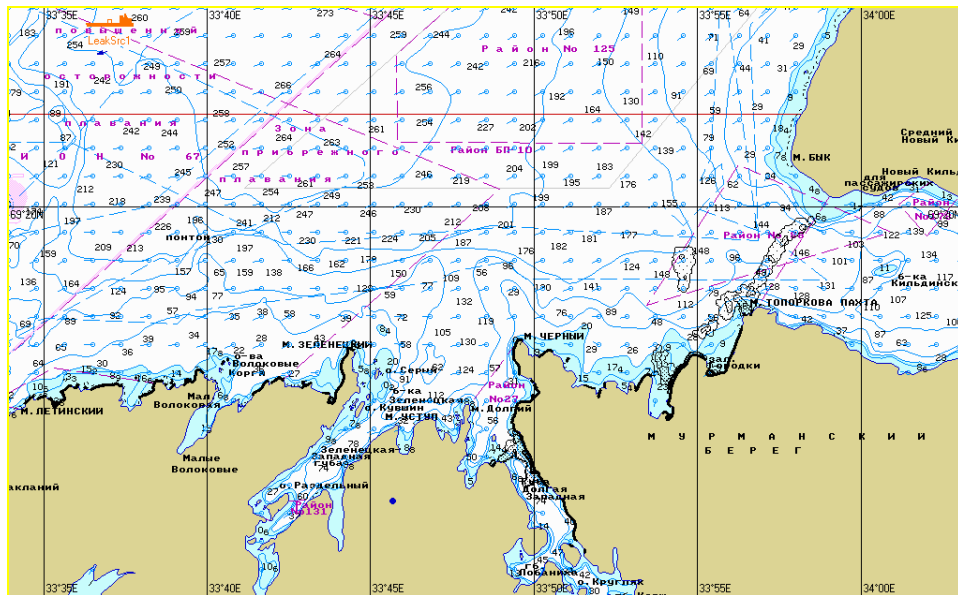


Рис. 300. Ч+15:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

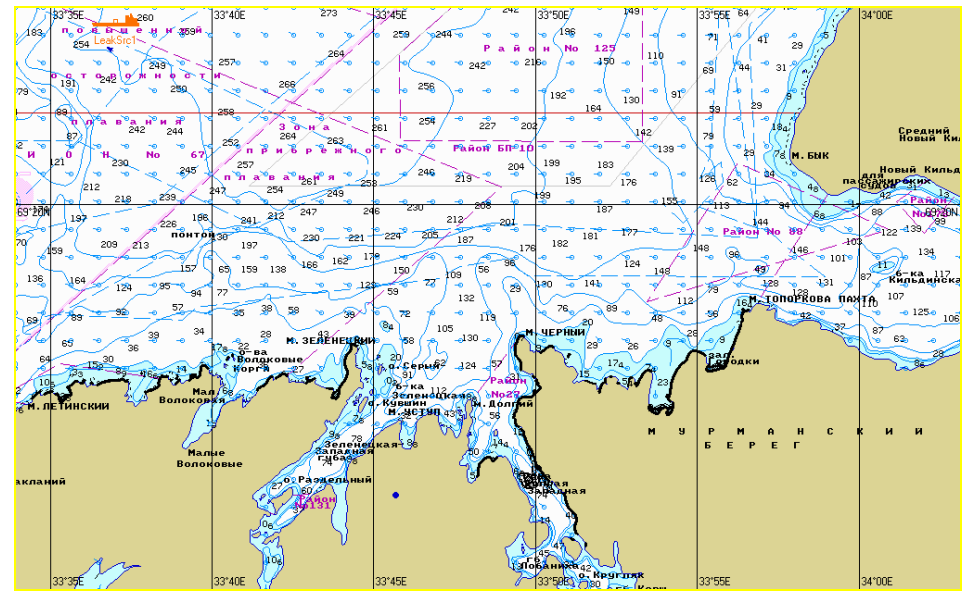


Рис. 301. Ч+18:00. Растекание нефтяного пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

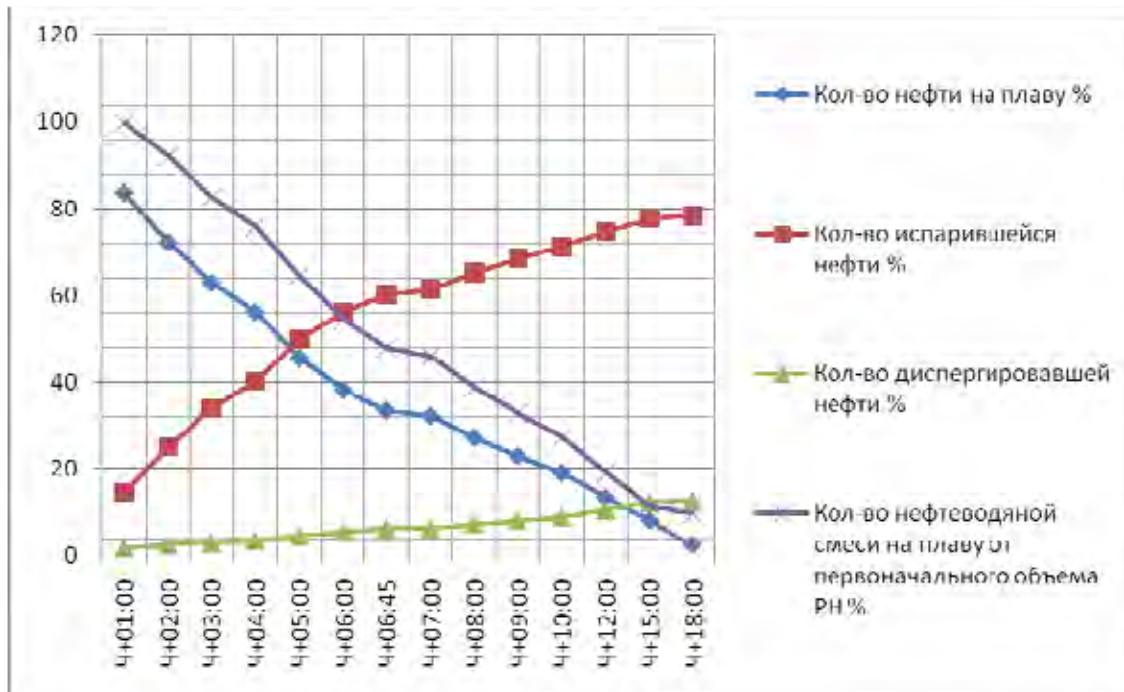


Рис. 301. График процессов по сценарию Na-Spr-NW-1.

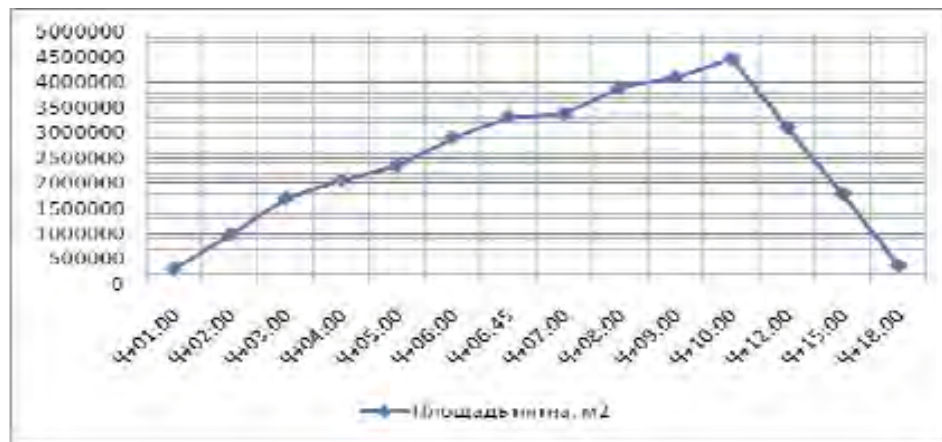


Рис. 302. Динамика изменения площади пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

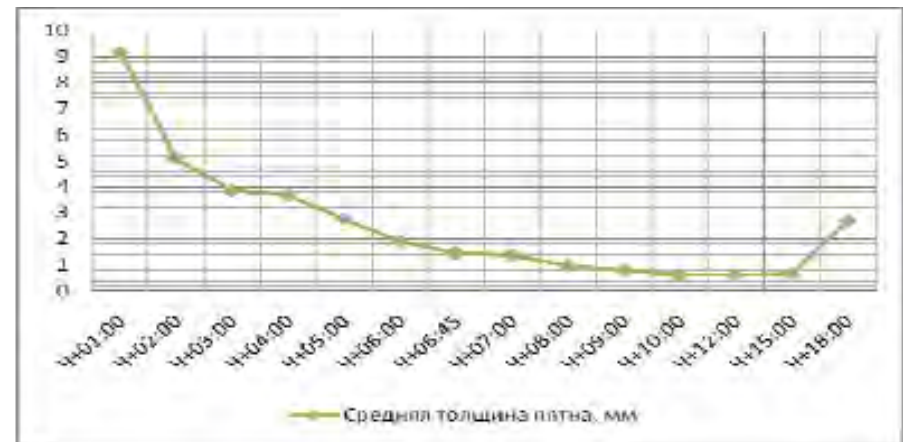


Рис. 303. Динамика изменения толщины пятна по сценарию Na-Spr-NW-1.

1.5.5. Динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря в весенний период при северо-западном направлении ветра (Spr-NW-1)

На рис. 304-308 представлена динамика процессов, характеризующих поведение нефти на акватории Баренцева моря по сценариям Spr-NW-1.

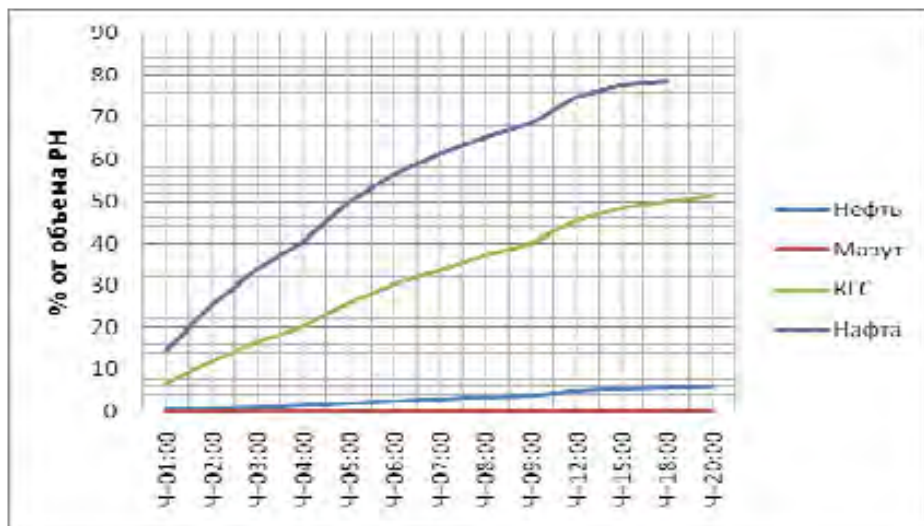


Рис. 304. График процессов испарения по сценариям Spr-NW-1.

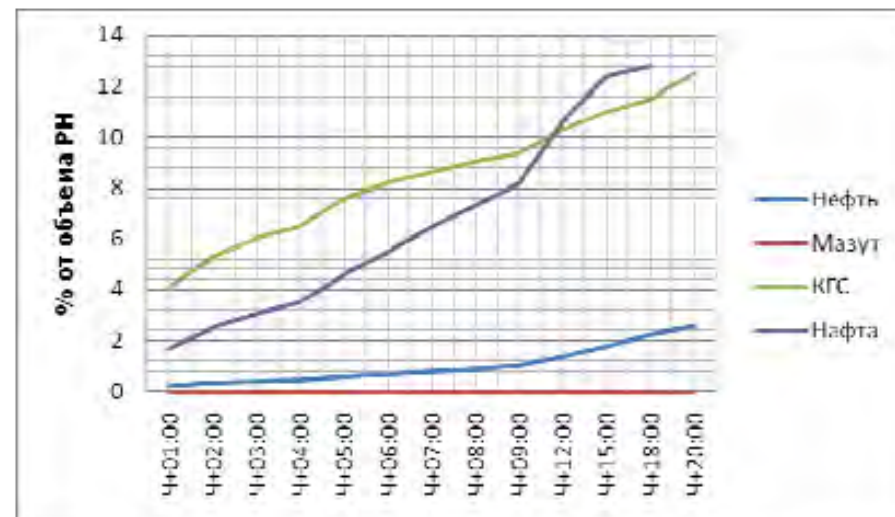


Рис. 305. График процессов диспергирования по сценариям Spr-NW-1.

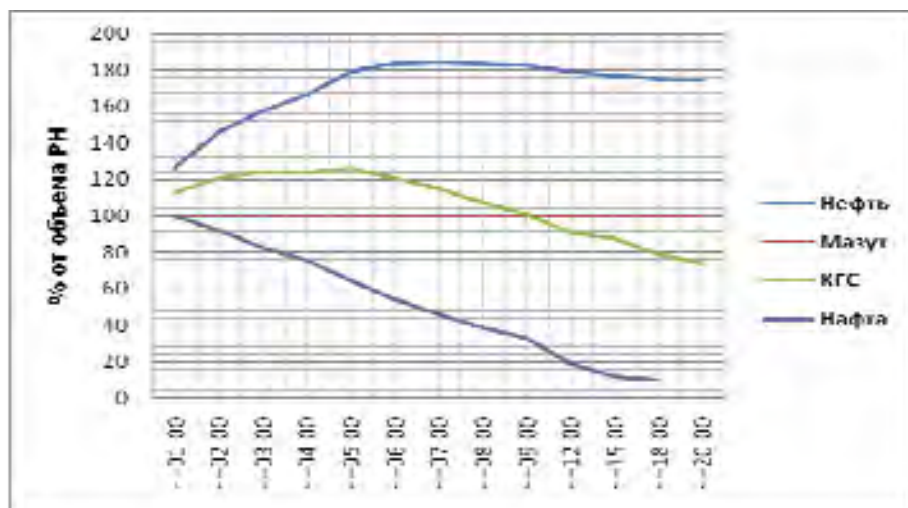


Рис. 306. Динамика изменения кол-ва нефтеводной смеси по сценариям Spr-NW-1.

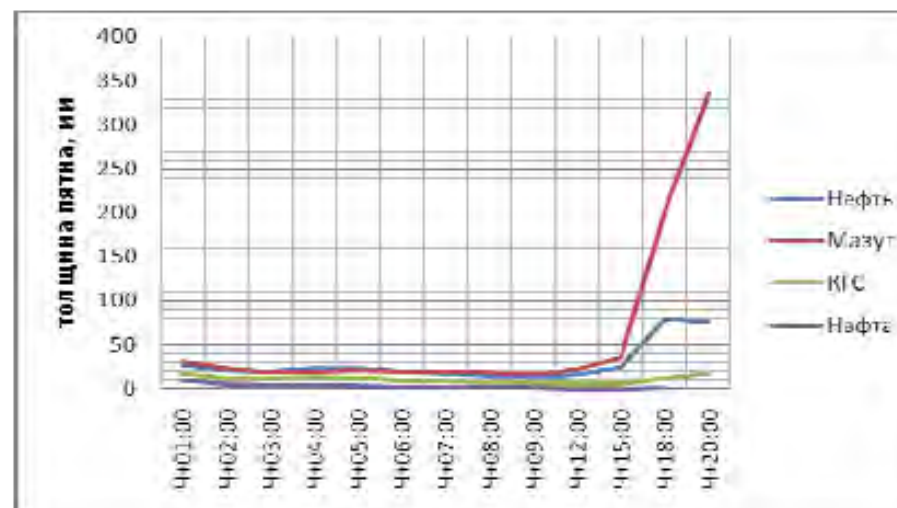


Рис. 307. Динамика изменения толщины пятна по сценариям Spr-NW-1.



Рис. 308. Динамика изменения площади растекания 1 м³ различных видов нефти по сценариям Spr-SW-1.