

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

И.Р. Рагулина, канд. геогр. наук

ЭКОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие
и контрольные задания
для студентов морских специальностей
заочной формы обучения

Калининград
Издательство БГАРФ
2020

УДК 574: 656.6 (073)

Рагулина, И.Р. Экология: учебно-методическое пособие и контрольные задания / И.Р. Рагулина. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2020. – 105 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов морских специальностей заочной формы обучения БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ» и составлено в соответствии с действующими программами по дисциплине «Экология».

Пособие содержит базовый учебный материал, методические указания и контрольные задания для индивидуальной отработки изучаемых тем и формирования у студентов компетентности в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года, с поправками.

Ил. 6, табл. 6, библиогр. – 25 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

Рецензенты: ***Ермаков С.В.***, канд. техн. наук,
доцент кафедры судовождения БГАРФ
ФГБОУ ВО «КГТУ»;
Лазарева Н.Н., канд. геогр. наук,
доцент Института природопользования,
территориального развития
и градостроительства
ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Раздел 1. Общие организационно-методические указания	5
Раздел 2. Выбор варианта контрольной работы	6
Вопросы контрольной работы.....	9
Требования к оформлению контрольной работы	21
Раздел 3. Вводная лекция (для установочной сессии)	23
Раздел 4. Стандарт компетентности в области защиты морской среды	27
Раздел 5. Задания для практических занятий	35
Раздел 6. Тесты	45
Раздел 7. Международная конвенция МАРПОЛ-73/78	63
Список использованных источников	98
Приложение 1. Нормирование атмосферного воздуха	100
Приложение 2. Нормирование водных объектов	103
Приложение 3. Образец оформления титульного листа контрольной работы	105

ВВЕДЕНИЕ

В условиях усиливающейся антропогенной нагрузки на биосферу и ландшафтную зону планеты необходимо сохранение устойчивости равновесия между природой и обществом.

Изучение основ экологической науки, понятий рационального природопользования в настоящее время приобретают большую остроту и актуальность. Успешное решение экологических проблем во многом зависит от того, насколько экологически грамотными будут специалисты, работающие в различных отраслях народного хозяйства, поэтому в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) экология как дисциплина изучается во всех высших учебных заведениях.

Экология – междисциплинарная наука, требующая знания естественных (биология, геология, география, химия, физика и др.), технических (безотходные технологии, энергетика, материаловедение и др.) и социальных (экологическое право, экономика, политика, этика и др.) наук для понимания общих закономерностей природных, техногенных и социальных глобальных процессов.

Целью освоения дисциплины «Экология» является:

– подготовка студентов морских специальностей в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года, с поправками» (Конвенции ПДНВ, а также в соответствии с рекомендациями Модельного курса ИМО 1.38 «Marinet environmental awareness» в условиях «устойчивого развития»;

– формирование системных естественно-научных представлений об экологических закономерностях в биосфере, умения применять теоретические знания для решения природоохранных проблем.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов заочной формы обучения морских специальностей для усвоения и понимания общих законов взаимодействия общества и природы, выработки навыков, позволяющих решать профессиональные задачи с учетом современных требований для обеспечения экологической безопасности судоходства и промысла в соответствии с системой национальных и международных требований, а также формирования целостного представления об охране окружающей среды, как основополагающем факторе достижения устойчивого развития цивилизации.

Раздел 1. ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Главной формой изучения дисциплины является самостоятельная работа с литературой. Во время сессии согласно расписанию занятий в академии читаются установочные и обзорные лекции, проводятся практические занятия по основным темам программы и консультации, согласно графика консультаций.

После изучения дисциплины студенты выполняют контрольную работу, которая должна быть завершена до экзаменационной сессии и передана на кафедру для рецензирования преподавателем.

Контрольная работа состоит из восьми вопросов, которые охватывают вопросы общей экологии (биоэкологии) и прикладной экологии – это вопросы 1, 2, 3 и 5, вопрос 4 – задача по определению качества атмосферного воздуха или водного объекта. Остальные вопросы относятся к теме предотвращения загрязнения морской среды с судов.

Для получения зачета по дисциплине «Экология» необходимо:

1. Выполнить и защитить контрольную работу в соответствии с требованиями по ее оформлению (см. раздел 2).
2. Выучить наизусть и рассказать Стандарт компетентности, согласно Кодекса ПДНВ (см. раздел 4) для соответствующей специальности.
3. Выполнить тест (см. раздел 6), номер варианта выбирается по усмотрению преподавателя.

Срок представления контрольной работы – за две недели до начала сессии. Рекомендуется самостоятельно проверить контрольную работу на наличие заимствований (антиплагиат).

После проверки контрольной работы преподаватель выставляет отметку «к собеседованию» на титульном листе. В случае если более половины вопросов контрольной работы не раскрыты, то выставляется отметка «не зачтено».

Контрольную работу и фото титульного листа после защиты обучаемый должен внести в свое электронное портфолио (см. официальный сайт БГАРФ, ссылка: <https://eios.bgarf.ru/login/index.php>).

Раздел 2. ВЫБОР ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

После изучения курса студенты выполняют контрольную работу, которая включает восемь вопросов. Номера вопросов выбирают из табл. 1.

Тема контрольной работы выбирается по двум последним цифрам шифра студенческого билета или зачетной книжки. Контрольная работа, выполненная по варианту, который не соответствует шифру, к рецензированию не принимается.

Таблица 1

Номера вопросов контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	16	18	31	19	20	22	23	24	21	25
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
	107	117	126	113	123	110	120	107	117	127
	153	143	143	161	151	141	151	159	149	139
	168	170	171	173	174	176	177	179	180	182
	185	186	187	188	189	190	191	207	209	210
1	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5
	26	27	28	29	30	31	32	33	26	16
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
	98	99	100	101	102	103	104	105	106	88
	108	118	127	114	124	111	121	108	118	128
	152	142	162	160	150	140	160	158	148	159
	169	169	172	172	175	175	178	178	181	181
	192	193	194	195	196	197	198	208	212	211
2	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	17	18	19	20	32	22	23	24	25	26
	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	97	96	95	93	94	93	92	91	90	89
	109	119	128	115	125	112	122	109	119	129
	151	141	161	159	149	139	167	157	147	149
	170	168	173	171	176	174	179	177	182	180
	199	200	201	202	203	204	205	206	213	214

Продолжение табл. 1

<i>Предпо- следняя цифра шифра</i>	<i>Последняя цифра шифра</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	27	28	29	30	31	32	33	18	16	17
	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
	98	99	100	101	102	103	99	98	97	96
	110	119	129	116	126	113	123	110	120	107
	150	140	155	158	148	168	166	156	146	167
	171	184	174	170	177	173	180	176	183	179
	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215
4	11	12	13	14	15	4	1	2	3	5
	18	35	20	21	22	26	33	24	32	27
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	95	94	93	100	101	102	103	104	105	106
	111	120	107	117	127	114	124	111	121	108
	149	139	167	157	147	154	165	155	145	169
	172	183	175	169	178	172	181	175	184	178
	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	28	29	30	31	32	33	28	16	17	18
	84	85	86	87	68	69	45	41	79	34
	104	103	102	101	100	99	108	97	96	95
	112	121	108	118	128	115	125	112	122	109
	148	157	166	156	146	159	163	154	144	164
	173	182	176	168	179	171	182	174	168	177
	235	236	236	235	234	233	232	231	230	229
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	19	16	31	22	23	24	25	26	27	28
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	94	93	91	90	89	88	105	106	105	104
	113	122	109	119	129	116	126	113	123	110
	147	177	165	155	145	175	163	153	143	168
	174	181	177	184	180	170	183	173	169	176
	228	227	226	225	224	223	222	221	220	219
7	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5
	29	30	31	32	33	26	16	30	31	32
	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94
	114	123	110	120	107	117	127	114	124	111
	146	159	164	154	144	156	162	152	142	143
	175	180	178	183	181	169	184	172	170	175
	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209

Предпо- следняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	33	34	17	18	19	20	21	22	23	24
	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	93	92	91	90	89	88	106	105	104	103
	115	124	111	121	108	118	128	115	125	112
	145	154	163	153	143	156	161	151	141	157
	176	179	179	182	182	168	168	171	171	174
	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199
9	4	5	6	7	8	9	10	15	14	11
	25	26	27	28	35	30	31	32	33	17
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
	88	101	100	99	98	97	96	95	94	93
	116	125	112	122	109	119	129	116	126	113
	144	158	162	152	142	159	160	150	140	146
	177	178	180	181	183	184	169	170	172	173
	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189

Для выполнения контрольной работы по дисциплине «Экология» необходимо подробно, по порядку раскрыть содержание выбранных из таблицы вопросов.

При подготовке к написанию контрольной работы следует использовать литературу, приведенную в конце пособия, современные данные, а также актуальные нормативные документы и периодические издания. При этом допускается возможность использования материала, представленного из ресурсов интернета. Изложение целесообразно сопроводить примерами, статистическими данными, графиками, рисунками с обязательными ссылками на литературу в тексте в виде квадратных скобок (см. требования к оформлению контрольной работы).

Примеры выполнения заданий № 88-106 по оценке качества атмосферного воздуха и водоемов приведены в Приложениях 1 и 2.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Современное понимание экологии как науки об экосистемах и биосфере, основные разделы экологии.
2. Определение биосферы, её пространственные границы и состав. Закон незаменимости земной биосферы.
3. Дайте определение понятия «живое вещество». Назовите основные функции живого вещества.
4. Дайте определение биосферы. Назовите основные свойства биосферы.
5. Синтез первичного органического вещества. Автотрофы и гетеротрофы. Метаболизм. Какие из приведенных живых организмов являются автотрофными, а какие – гетеротрофными: землеройки, горностаи, дождевые черви, деревья, скворцы, трава, гусеницы, ястребы?
6. Экосистемы. Биотическая структура экосистемы, категории организмов.
7. Пищевые цепи. Приведите пример пищевой цепи и укажите в ней продуценты, консументы, редуценты, автотрофы и гетеротрофы.
8. Трофические уровни. Правило 10 % (закон Линдемана Р.).
9. Характеристика биогеоценоза, его схема по Сукачеву В.Н.
10. Принципы функционирования экосистем: круговорот веществ, поток солнечной энергии, снижение биомассы на высших трофических уровнях.
11. Типы взаимоотношений между организмами: мутуализм, симбиоз, комменсализм, амменсализм, конкуренция, нейтрализм, антагонизм (хищничество, паразитизм). Какие типы биотических связей возникают в биогеоценозе между следующими парами видов: белка и дятел, дождевой червь и дуб, заяц-беляк и лисица? Ответ аргументируйте.
12. Гомеостаз и сукцессии экосистем. Виды сукцессий. Принцип обратной связи – условие стабильности природных сообществ.
13. Помехи в экосистемах. Понятие о гомеостатическом плато.
14. Опишите и изобразите схематично круговорот фосфора.
15. Опишите и изобразите схематично круговорот азота в природе.
16. Опишите и изобразите схематично круговорот углерода.
17. Опишите и изобразите схематично круговорот воды в природе.
18. Экологические факторы. Классификация экологических факторов.
19. Сформулируйте закон Либиха Ю. Объясните, как вы понимаете этот закон на примере «бочки» Либиха.

20. Дайте определение экологической ниши. Сформулируйте закон конкурентного исключения Гаузе Г.Ф. Где находится экологическая ниша человека как биологического вида?

21. Дайте определение понятия толерантность. Объясните, как вы понимаете принцип лимитирующего фактора (закон Шелфорда В.).

22. Спектральная природа солнечного света. Составные части солнечного излучения и их экологическая роль. Фотопериодизм. Реакция растений и животных на свет. Биологические часы.

23. Температура у поверхности Земли. Понятия пойкилотермности, гомойотермности, гетеротермии. Правило Бергмана. Правило Алена.

24. Экологическое значение воды. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация организмов к дефициту влаги.

25. Влажность атмосферного воздуха как экологический и навигационный фактор.

26. Атмосферные осадки и их экологическая роль.

27. Движение воздушных масс, плотность воздуха, атмосферное давление. Состав приземных воздушных масс.

28. Атмосферное электричество как фактор экологической опасности.

29. Живые организмы – индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Биоиндикация.

30. Строение земной коры. Теория мобилизма.

31. Мировой океан и его значение в процессах жизнеобеспечения на Земле.

32. Минерально-химические и пищевые ресурсы океана.

33. Рельеф дна Мирового океана, схема вертикальной зональности.

34. Особенности проникновения солнечных лучей сквозь водную толщу. Методы определения прозрачности воды.

35. Биологическая структура океана. Неритические и пелагические области.

36. Гидробионты. Классификация гидробионтов. Приведите примеры.

37. Экосистема кораллового рифа.

38. Реакции гидробионтов на изменения глубин. Способы перемещения nekтона в водных слоях.

39. Кислородный показатель водной среды. Реакции гидробионтов на содержание кислорода. Способы дыхания водных обитателей.

40. Солевой состав морской воды. Гидробионты и осмотический эффект.

41. Понятие термоклина. Реакции водных организмов на колебания внешних температур.
42. Способы ориентации гидробионтов в водном пространстве.
43. Способы генерирования электричества некоторыми водными организмами.
44. Человек – источник искусственных помех. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное влияние человека на природу.
45. Определение и классификация загрязнения природной среды. Схема основных загрязнителей биосферы по Н.Ф. Реймерсу.
46. Десять главных загрязнителей биосферы по классификации ЮНЕСКО.
47. Физическое загрязнение. Актуальность светового и теплового загрязнений. Закон Вебера-Фехнера.
48. Шумовое загрязнение.
49. Влияние на человека электромагнитных полей.
50. Виды ионизирующего и неионизирующего излучения.
51. Понятие нуклидов и радионуклидов.
52. Единицы дозиметрии. Влияние радиации на живые организмы.
53. Химическое загрязнение. Дайте определение следующим понятиям: токсиканты, пестициды, СПАВ, тяжелые металлы, диоксины.
54. Биологическое загрязнение. Понятия: патогенные организмы, коли-индекс и коли-титр, БПК₅. Эвтрофикация.
55. Виды заболеваний экологического ряда: Минамата, Итай-Итай, Юшо, Иоккайтская астма, Жёлтые дети.
56. Кислотные осадки.
57. Опустынивание. Обезлесевание.
58. Проблема пресной воды на Земле.
59. Деграция земель.
60. Потеря видового разнообразия и генофонда в растительном и животном мире.
61. Дайте определение понятия «ноосфера» и поясните его сущность.
62. Химический состав атмосферы. Процессы, протекающие в атмосфере: циркуляция воздушных потоков, инверсия.
63. Газовый состав и строение атмосферного воздуха.
64. Основные виды загрязнения атмосферы.
65. Химический состав атмосферы. Процессы, протекающие в атмосфере: самоочищение, первичное и вторичное загрязнение атмосферы.
66. Загрязнение атмосферы объектами теплоэнергетики и промышленными предприятиями. Избыточная промышленная пыль в атмосфере.

67. Загрязнение атмосферы городским автотранспортом. Дайте понятие трансграничного переноса.

68. Вероятность кислородного дефицита в атмосферном воздухе; увеличение количества CO, метана и паров воды в атмосфере; парниковый эффект.

69. Дайте определение смога. Виды смога.

70. Опасность разрушения озонового слоя над планетой. Что такое фреоны и в каких целях их используют? Почему хлорфторуглероды заменили на хлорфторуглеводороды?

71. Влияние морского флота на качество воздушной среды.

72. Методы борьбы с атмосферными загрязнениями. Способы очистки отходящих газов.

73. Гидросфера. Составные части гидросферы. Источники загрязнения гидросферы.

74. Нефть – основной загрязнитель Мирового океана.

75. Происхождение и химический состав нефти. Принцип перегонки сырой нефти.

76. Фазы разложения нефтяных slickов в морской воде, «старение» нефтяного субстрата.

77. Методы обнаружения нефтяных пятен на водной поверхности.

78. Влияние нефти на обитателей водной среды и морских птиц.

79. Геофизические последствия аварийных разливов нефти.

80. Способы борьбы с аварийными и эксплуатационными загрязнениями нефтью.

81. Какова роль Мирового океана в формировании климата планеты?

82. Что представляют собой детергенты? В чем опасность загрязнения Мирового океана детергентами?

83. Дайте определение понятия пестициды. Назовите последствия загрязнения Мирового океана пестицидами.

84. Группа тяжёлых металлов в воде и их влияние на живые организмы.

85. Воздействие лабильных биогенов на качество водной среды. Эвтрофикация.

86. Охарактеризуйте способы очистки сточных вод.

87. Нормативы качества питьевой воды. Назвать методы обеззараживания питьевой воды.

88. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют пары **фенола** концентрацией $0,0018 \text{ мг/м}^3$ и **ацетона** концентрацией $0,165 \text{ мг/м}^3$.

89. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *озон* концентрацией 0,0091 мг/м³, *диоксид азота* концентрацией 0,012 мг/м³, *формальдегид* концентрацией 0,0015 мг/м³.

90. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,021 мг/м³ и аэрозоль *серной кислоты* концентрацией 0,06 мг/м³.

91. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,032 мг/м³ и *никель металлический* концентрацией 0,09 мкг/м³.

92. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,041 мг/м³ и *сероуглерод* концентрацией 1,2 мкг/м³.

93. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,022 мг/м³ и *диоксид азота* концентрацией 0,028 мг/м³.

94. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,011 мг/м³, *оксид углерода* концентрацией 0,92 мг/м³, *диоксид азота* концентрацией 0,022 мг/м³ и *фенол* концентрацией 1,0 мкг/м³.

95. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют *диоксид серы* концентрацией 0,033 мг/м³ и *фтороводород* концентрацией 2,2 мкг/м³.

96. Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют пары *азотной кислоты* концентрацией 0,11 мг/м³ и *серной кислоты* концентрацией 0,11 мг/м³.

97. Оцените качество воды в водоеме хозяйственно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит *аммиак* концентрацией 0,9 мг/л и *скипидар* концентрацией 0,042 мг/л.

98. Оцените качество воды в водоеме хозяйственно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит *ацетон* концентрацией 0,041 мг/л и *формальдегид* концентрацией 0,0099 г/м³.

99. Оцените качество воды в водоеме хозяйственно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит *бензол* концентрацией 0,27 г/м³ и *кобальт* концентрацией 3,3 мкг/л.

100. Оцените качество воды в водоеме культурно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит **бром** концентрацией 0,16 мг/л и **мышьяк** концентрацией 9,9 мг/м³.

101. Оцените качество воды в водоеме культурно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит **ДДТ** концентрацией 0,066 мг/л и **мышьяк** концентрацией 0,008 мг/л.

102. Оцените качество воды в водоеме культурно-бытового назначения, если известно, что проба воды содержит **скипидар** концентрации 0,09 мг/л и **нефть многосернистую** концентрацией 0,011 мг/л.

103. Оцените качество воды в водоёме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит **аммиак** концентрацией 0,032 мг/л и **бензол** концентрацией 0,318 мг/л.

104. Оцените качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит **ДДТ** концентрацией 0,001 мг/м³ и **цинк** концентрацией 1,1 мкг/л.

105. Оцените качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит **кобальт** концентрацией 1,1 мг/м³ и **свинец** концентрацией 0,0003 мг/л.

106. Оцените качество воды в водоеме рыбохозяйственного назначения, если известно, что проба воды содержит **нефть многосернистую** концентрацией 0,032 мг/л и **фенол** концентрацией 0,28 мкг/л.

107. Пластмассы в морской воде.

108. Виды загрязнения морской среды с судов.

109. Литосфера: определение и строение. Земная кора как источник полезных ископаемых.

110. Почва. Факторы почвообразования. Почва как биокосное вещество.

111. Антропогенное воздействие на литосферу. Рекультивация земель.

112. Антропогенное воздействие на почву. Факторы деградации почв. Способы защиты почвы.

113. Какова роль лесов на планете и почему погибает лес?

114. В чем причина снижения биоразнообразия в биосфере и каковы его последствия?

115. Дайте определение понятия «природопользование». Рациональное и нерациональное природопользование.

116. Природные ресурсы. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Возобновляемые и невозобновимые природные ресурсы.

117. Назвать преимущества и недостатки традиционных и альтернативных источников энергии.

118. Дайте определения понятий «безотходное» и «малоотходное» производство, ресурсосберегающие технологии.

119. Что представляет собой оборотное водоснабжение? Закрытые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

120. Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические, экологические, производственно-хозяйственные и временные. Единицы измерения ПДК, ПДВ и ПДС.

121. ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Единицы измерения. Классы опасности загрязняющих веществ.

122. Сущность эффекта синергизма загрязняющих веществ. Приведите примеры. Классы опасности загрязняющих веществ.

123. Предельно допустимые концентрации веществ, загрязняющих водные объекты. Единицы измерения ПДК. Лимитирующий показатель вредности.

124. Экологический мониторинг, его цели и задачи.

125. Экологическая экспертиза.

126. Твёрдые отходы, виды отходов. Способы утилизации ТБО.

127. Демографический взрыв. Сокращение пахотных угодий, проблема голода.

128. Основные элементы экономического механизма природопользования в России.

129. Основные принципы системы платежей за загрязнение окружающей среды и за использование природных ресурсов.

130. Назовите виды и уровни экологического аудирования.

131. Каковы основные формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды?

132. Перечислите международные объекты охраны окружающей среды и международные природоохранные организации.

133. Перечислите законодательные акты в области охраны окружающей среды РФ.

134. Современный Закон РФ «Об охране окружающей природной среды».

135. Экологическая экспертиза.

136. Экологический риск.

137. Основные этапы формирования международного морского экологического права.

138. МАРПОЛ-73/78 – главный документ по международному морскому экологическому праву.

139. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): администрация, инцидент, мусор.

140. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): дедвейт, портовой танк, проницаемость помещения.

141. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): нефтесодержащая смесь, площадь нефтяного пятна, мгновенная интенсивность сброса нефти.

142. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): вес судна порожнем; от ближайшего берега; бортовой танк.

143. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): значительное переоборудование, проницаемость помещения, центральный танк.

144. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): существующее судно, танкер-химовоз, ядовитое жидкое вещество.

145. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): балласт изолированный, нефть, юрисдикция.

146. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): балласт чистый, оборудование для обработки мусора, установка для обработки сточных вод.

147. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): ближайший берег, государство флага, фильтрующее оборудование.

148. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): вещество вредное, интенсивность сброса нефти мгновенная, особый район.

149. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): воды сточные, сепарирующее оборудование, цистерна сборная.

150. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): грязный балласт, воды хозяйственно-бытовые, судно новое.

151. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): танк отстойный, сброс, организация.

152. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): свидетельство международное, танк сборный, остаток нефтесодержащий.

153. Дайте определения следующих понятий (согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78): судно существующее, воды хозяйственно-бытовые, мгновенная интенсивность сброса нефти.

154. Расшифруйте: САЗРИУС, МАРПОЛ-73/78, 15 млн^{-1} , рег. т.

155. Расшифруйте: 15 млн⁻¹, 60 л/м. миллю, БПК₅ = 50 мг/л, рег. т.
156. Расшифруйте: САЗРИУС, коли-индекс = 2 500 шт/л, 15 ppm, рег. т.
157. Расшифруйте: МАРПОЛ-73/78, 15 млн⁻¹, 20 л/м. миллю, рег. т.
158. Расшифруйте: САЗРИУС, БПК₂₀ = 100 мг/л, 15 млн⁻¹, рег. т.
159. Что согласно законодательству Российской Федерации считается «внутренними водами»?
160. Дайте определение понятия «территориальное море».
161. Дайте определение понятия «прилежащая зона».
162. Какие зоны являются «особыми районами» в соответствии с правилами Приложения I Конвенции МАРПОЛ-73/78?
163. Какие зоны являются «особыми районами» в соответствии с правилами Приложения V Конвенции МАРПОЛ-73/78?
164. Какие зоны являются «особыми районами» в соответствии с правилами Приложений Конвенции МАРПОЛ-73/78?
165. Какие конвенционные категории судов выделены в Приложении I Конвенции МАРПОЛ-73/78?
166. В каких случаях разрешается сброс нефтесодержащих вод с танкеров вне особых районов?
167. В каких случаях разрешается сброс нефтесодержащих вод с судов, не являющихся танкерами и имеющих общую валовую вместимость более 400 рег. т?
168. Что рекомендует Конвенция МАРПОЛ-73/78 по предотвращению загрязнения моря нефтесодержащими водами судам, имеющим общую валовую вместимость менее 400 рег. т?
169. Правила предотвращения загрязнения моря нефтью с судов при плавании в особых районах.
170. Какие вещества называются вредными? Какие категории вредных веществ выделены в Приложении II Конвенции МАРПОЛ-73/78?
171. Правила сброса веществ категории X вне особых районов.
172. Правила сброса веществ категории Y вне особых районов.
173. Правила сброса веществ категории Z вне особых районов.
174. Правила сброса веществ категории OS вне особых районов.
175. Правила сброса веществ категории X, Y, Z, OS в особых районах.
176. Перечислите основные положения Приложения III Конвенции МАРПОЛ-73/78.
177. На какие суда распространяются требования Приложения VI Конвенции МАРПОЛ-73/78?

178. Каким образом регламентируется сброс сточных вод в море Конвенцией МАРПОЛ-73/78?

179. Каким образом регламентируется сброс мусора вне особых районов Конвенцией МАРПОЛ-73/78?

180. Каким образом регламентируется сброс мусора в особых районах Конвенцией МАРПОЛ-73/78?

181. В каком случае судну выдается Международное свидетельство по предотвращению загрязнения сточными водами?

182. В каком случае судну выдается Международное свидетельство по предотвращению загрязнения нефтью?

183. Назовите исключения из правил Приложения I Конвенции МАРПОЛ-73/78.

184. Основные положения Приложения VI Конвенции МАРПОЛ-73/78.

185. Дайте определение коагуляции.

186. Дайте определение осаждения. Виды осаждения.

187. Дайте определение коалесценции.

188. Дайте определение флотации. Виды флотации.

189. Дайте определение адсорбции.

190. Обезвреживание сточных вод: понятие, способы.

191. В чем заключается сущность биохимического способа очистки сточных вод?

192. Назовите способы утилизации мусора в судовых условиях.

193. Причины образования льяльных вод на судах.

194. Можно ли сбрасывать пластмассу в море? Почему?

195. Приведите схему и опишите принцип действия сепаратора льяльных вод.

196. Приведите схему и опишите принцип действия отечественной установки по очистке и обеззараживанию сточных вод.

197. Приведите схему и опишите принцип действия установки по очистке и обеззараживанию сточных вод иностранного производства.

198. Приведите пример судового инсинератора.

199. Опишите метод определения нефтесодержания в льяльных водах в судовых условиях.

200. Кем проводится освидетельствование судов и выдача Международных свидетельств о предотвращении загрязнения вредными веществами?

201. Назовите методы очистки нефтесодержащих вод. Какие из них используются в сепараторах для очистки нефтесодержащих вод?

202. Приведите примеры судовых сепарационных установок для очистки нефтесодержащих вод. Назовите их преимущества и недостатки.

203. Какие технические средства предотвращения загрязнения моря нефтью могут использоваться на судах для выполнения требований Конвенции МАРПОЛ-73/78?

204. Где фиксируются все случаи разливов нефти или других вредных веществ?

205. Перечислите основные конвенции относительно ответственности за загрязнение моря.

206. Какие журналы должны быть на судне в соответствии с Конвенцией МАРПОЛ-73/78?

207. Перечислите основные международные конвенции по предотвращению загрязнения моря.

208. Где и в соответствии с какими документами разрешен сброс чистого балласта?

209. Российское законодательство об уголовном наказании за загрязнение водной среды.

210. Где разрешается производить сброс изолированного балласта?

211. В каких случаях допускается преднамеренный сброс с судна нефти или других вредных веществ в море?

212. Кто осуществляет опломбирование отливных клапанов на судне и контролирует сохранность пломб?

213. Куда передается сообщение о разливе нефти и других вредных веществ при стоянке судна в порту (российском или иностранном)?

214. Монреальский протокол «О защите озонового слоя земли». Требования, предъявляемые к хладонам и галонам, используемым на судах в системах хладопроизводства и тушения пожара.

215. Какой из судовых журналов (ЖНО, операций с мусором, сточными водами и перевозки вредных веществ наливом, в упаковке и контейнерах) служит доказательством соответствия действий администрации судна требованиям Конвенции МАРПОЛ 73/78?

216. Особенности страхового Сертификата по предотвращению загрязнения моря с судов. В каких странах он является обязательным?

217. Общие требования к охране среды при производстве балластных операций.

218. Требования к оснащению судов техническими средствами по предотвращению загрязнения моря с судов.

219. Назовите зоны контроля за выбросами диоксидов серы (SECA) и диоксидов азота (NECA) с судов.

220. Технологии смены балласта в соответствии с Правилom D1 Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков судов и управлении ими (2004).

221. Стандарт качества балластных вод в соответствии с Правилom D2 Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков судов и управлении ими (2004).

222. Каким документом определена необходимость ведения Журнала нефтяных операций?

223. Какие операции заносятся и разделы (коды) «А» и «В» ЖНО? Форма записи.

224. Каковы типовые действия вахтенного помощника капитана при обнаружении пятна нефти при стоянке в порту? Каким образом можно доказать невиновность экипажа судна в загрязнении?

225. Какие отливные клапаны судна опломбировываются? Где производится опломбирование?

226. Какие операции фиксируются в разделе (коде) «С» ЖНО? Форма записи.

227. Какие виды наказания предусмотрены законодательством РФ за неведение или неправильное ведение ЖНО, журнала операции с мусором, журнала операций со сточными водами, журнала регистрации операций с вредными веществами, перевозимыми наливом, в упаковке и контейнерах?

228. В каких районах разрешается работа судовой прачечной со сбросом за борт?

229. Каковы требования к мусоронакопительным емкостям?

230. Какие операции фиксируются в разделах (кодах) «Д», «Е», «Н», «I» ЖНО? Форма записи.

231. Какие административные наказания предусмотрены законодательством РФ за нарушения в области охраны окружающей среды (применительно к судам)?

232. У кого должен храниться пломбиратор отливных клапанов судна?

233. Где производится запись о перекачке нефтесодержащих льяльных вод в танк-накопитель?

234. Где фиксируются все случаи разливов нефти или других вредных веществ?

235. Каков порядок удаления с судна промасленной и загрязненной нефтью или вредными веществами ветоши (обтирки)?

236. В каких судовых документах производится запись о сливе (сбросе) за борт через сепарационно-фильтрующее оборудование нефтесодержащих вод в открытом море?

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Оформление работы осуществляется в соответствии с принятыми стандартами. Титульный лист (обложка) контрольной работы должен содержать сведения о названии учебного заведения и кафедры, к которой относится дисциплина. Посередине титульного листа пишутся слова «Контрольная работа» и далее название дисциплины и номер варианта, указывается номер группы (шифр), фамилия и инициалы студента. Перед фамилией ставится подпись студента. Внизу титульного листа пишется название города и указывается год. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 3.

Работа по выбранной теме выполняется на стандартных листах в печатном виде. Объем работы должен составлять 15-20 страниц. Текст сопровождается графическими материалами (рисунками, схемами, графиками, таблицами) с обязательными ссылками на литературу в тексте работы (в виде квадратных скобок).

Контрольная работа включает:

- титульный лист (см. Приложение 3);
- содержание;
- введение (актуальность, цель, задачи);
- основная часть (раскрываются поставленные задачи);
- заключение с выводами (сколько поставлено задач во введении, столько же выводов должно быть в заключении);
- список используемых источников (в алфавитном порядке);
- приложения (если в них есть необходимость).

К редактированию текста предъявляются следующие требования:

- объем: до 20 страниц формата А4, ориентация книжная;
- редактор: Microsoft Word;
- размер шрифта: 14 пт;
- поля: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см (рис. 1);
- нумерация страниц: внизу, по центру;
- выравнивание текста: по ширине;

- шрифт: Times New Roman;
- интервал: перед – 0 пт, после – 0 пт, междустрочный – полуторный (рис. 1);
- отступ: перед – 0 пт, после – 0 пт, первая строка – 1,25 пт;
- подписи: таблицы – над таблицами, рисунки – под рисунками;
- ссылки на литературу: в тексте указывать арабскими цифрами в квадратных скобках. Например, на одну работу – [1]; на несколько работ – [3; 5; 7-10];
- список использованных источников (библиографический список): приводится в конце контрольной работы в алфавитном порядке. На все источники должны быть ссылки в тексте контрольной работы.

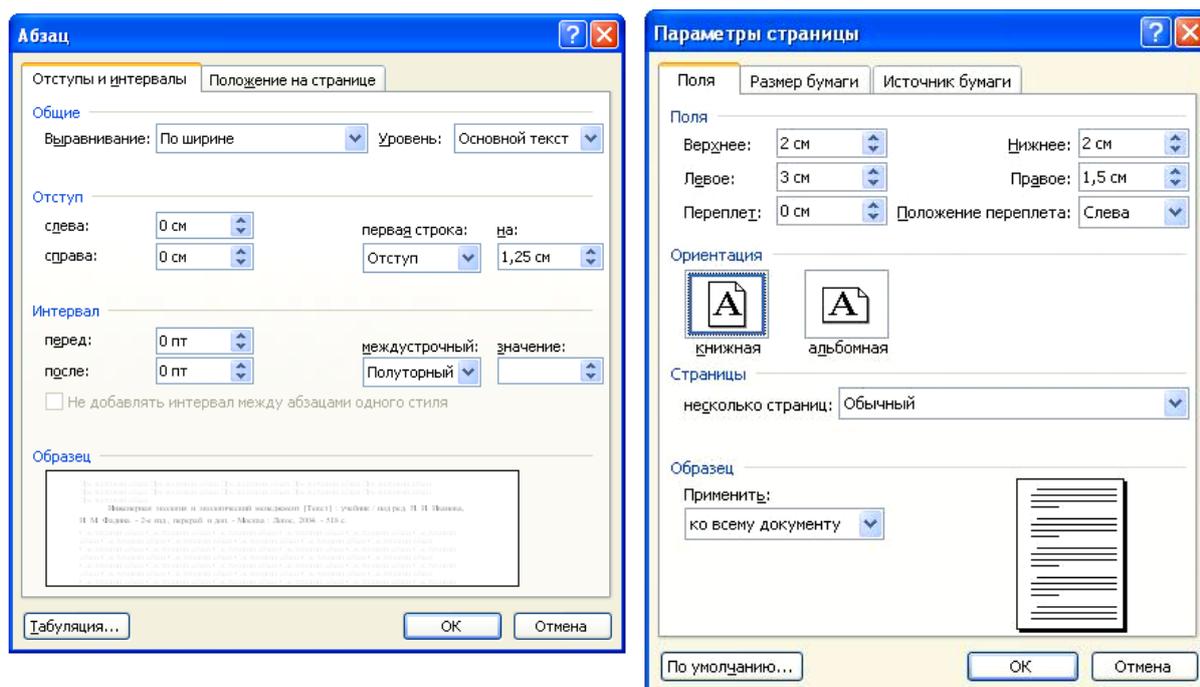


Рис. 1. Требования к редактированию текста контрольной работы

Образец оформления литературы – см. раздел «Список использованных источников» данного учебно-методического пособия.

Раздел 3. ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ (для установочной сессии)

Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей их средой. Термин «Экология» был введен в 1866 г. немецким биологом Геккелем Э. и происходит от греческих слов «ойкос» – дом, жилище и «логос» – наука, учение и часто переводится как наука о доме. Древние греки «ойкосом» называли любое место пребывания человека: хороший пляж, где люди собирались для купания, и горное пастбище [12].

Изначально экология развивалась как составная часть биологических наук, позже в тесной связи с другими естественными науками – химией, физикой, геологией, географией, почвоведением, математикой, а в настоящее время экология вышла за рамки естествознания и превратилась в междисциплинарный комплекс самых различных дисциплин, изучающий сложнейшие проблемы взаимодействия человечества со всей остальной природой.

Предмет экологии – закономерности взаимосвязей между организмами и внешней средой. Главный объект экологии – *экосистемы* – природные комплексы, образованные живыми организмами и средой их обитания. В ее компетенцию входит изучение условий и образа жизни *отдельных видов* (организменный уровень), *популяций* – совокупностей особей одного вида (популяционно-видовой уровень), *сообществ* – совокупностей популяций (биоценологический уровень), и *биосферы* в целом (биосферный уровень) [1; 2; 6; 11-13; 16; 17; 19; 22].

Экология прошла сложный и длительный путь к осознанию проблемы «человек-природа-общество», опираясь на исследования взаимодействий в системе «организм-среда». Актуальность этой проблемы вызвана глобальным обострением экологической обстановки в масштабах планеты Земля, привела к необходимости «*экологизации*», перехода к более устойчивому развитию с обязательным учетом законов и принципов экологии во всех видах человеческой деятельности.

На стыке экологии с другими отраслями знаний и деятельности бурно развиваются новые направления – инженерная экология, геоэкология, математическая экология, сельскохозяйственная экология, космическая экология и т. д. Современная экология также тесно связана с политикой, экономикой, правом (включая международное право), психологией, педагогикой и др. Ее методологическую основу составляют системный подход натуральных наблюдений, эксперимента и моделирования.

В структуре экологии Реймерс Н.Ф. [17] выделил следующие крупные разделы: теоретическая экология (биоэкология, общая экология), прикладная, экология человека и социальная экология.

Общая экология (биоэкология) – исследование взаимоотношений компонентов в биотических системах по уровням биологической организации, начиная с организменного. Поэтому ее подразделяют в зависимости от уровня организации на *аутэкологию* (особей и видов организмов), *демэкологию (популяций)* и *синэкологию* (экологию сообществ). Кроме того, она классифицируется по конкретным объектам и средам исследования, т. е. различают экологию животных, экологию растений, экологию моря и т. д.

Соответственно, *аутэкология* – анализ взаимоотношений отдельной особи (представителей вида) с окружающей ее (их) средой; определяет пределы устойчивости и предпочтения вида по отношению к различным экологическим факторам; *демэкология* – изучает взаимоотношения популяций с окружающей их средой, изучает демографию и ряд других характеристик популяций в свете их отношений с окружающей средой; *синэкология* – изучение сообществ и их взаимоотношений: формирование сообществ, структура, развитие, энергетика и т. д.

Прикладная экология изучает механизмы разрушения биосферы, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального природопользования. В ее основе – законы, правила и принципы фундаментальной (теоретической) экологии. Экологическими проблемами Земли как планеты занимается *глобальная экология*, ее объект – биосфера как глобальная экосистема.

Социальная экология – направление исследований взаимоотношений в системе «человеческое общество-природа», рассматривает взаимодействие человека как биосоциальное существо. Одним из новых самостоятельных ответвлений экологии человека становится быстро развивающаяся отрасль – *валеология*, рассматривающая вопросы формирования человеком навыков здорового образа жизни.

В условиях усиливающейся антропогенной нагрузки на биосферу необходимо сохранение устойчивости равновесия между природой и обществом. Человечество достигло значительной численности (по оценкам ООН – свыше 7,7 миллиардов человек) и приобрело небывалую техногенную мощь, которая представляет множество опасностей для существования жизни на Земле. Разрушительная деятельность человека уже сейчас часто превышает компенсационные возможности

биосферы и порождает конфликты между обществом и природой, экологические кризисы, в ряде случаев – экологические катастрофы.

Для оздоровления окружающей среды имеется единственный сценарий, предложенный академиком Вернадским В.И. – ноосферизация общества. *Ноосфера* – область планеты, охваченной человеческой деятельностью. Идея ноосферы органично укладывается в *концепцию устойчивого развития* биосферы, провозглашенную на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году (Рио-92). Основной принцип этой концепции – удовлетворение жизненных потребностей нынешнего поколения с учетом потребностей будущих поколений [6; 7; 12; 16].

Особое внимание уделяется теме «Предотвращение загрязнения морской среды с судов» (раздел 4), при изучении которого студенты приобретают требуемые Кодексом ПДНВ знания и умения, относящиеся к сфере компетентности «Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения» [9; 10; 14].

Судоходство – самый экономичный способ транспортировки разнообразных твердых, жидких и газообразных продуктов, 90 % мировой торговли связано с морским флотом. Большинство перевозимых грузов составляют зерновые и нефтепродукты. «Следует сделать неизбежный вывод – без морского флота и моряков половина человечества голодала бы, а другая половина замерзала... Эту огромную работу выполняют примерно 100 000 торговых судов, укомплектованных 1¼ миллиона мореплавателей со всех континентов. Сравнение с примерным количеством людей на Земле приводит к ошеломляющему выводу: питание и согревание человечества зависит от чуть более 1 миллиона мореплавателей» (ИМО Circular letter No.2922, 21 November 2008) [23]. Поэтому, особое внимание студенты должны обратить на экологические проблемы, связанные с их профессиональной деятельностью – охрану морей и океанов от судовых загрязнений и снижение их негативного воздействия на морские экосистемы.

По завершении курса студенты должны иметь представление о структуре наземных и водных экологических систем, взаимоотношениях организмов, о видах загрязнений воздушного бассейна, водоемов и почвенного покрова Земли, экологических принципах использования природных ресурсов и охраны природы, об экономическом механизме природопользования, экозащитных технологиях, основах экологического права и профессиональной ответственности, основные положения Конвенции МАРПОЛ-73/78 – главного документа по международному морскому экологическому праву.

Изучение экологических основ, понятий рационального природопользования приобретает все большую остроту и актуальность из-за зачастую неразумных решений и действий человека, вследствие его сугубо потребительских побуждений, без учета пагубных последствий опустынивания, обезвоживания, обезлесивания нашей планеты. Успешное решение экологических проблем во многом зависит от того, насколько экологически грамотными будут специалисты, работающие в различных отраслях народного хозяйства.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое экология и предмет ее изучения?
2. В чем состоят функциональные различия и задачи теоретической и прикладной экологии?
3. Назовите термины, исходя из определения следующих понятий:
 - а) наука о взаимосвязях живых существ между собой и окружающих их неорганической природой – _____;
 - б) раздел экологии, изучающий индивидуальные организмы или отдельные виды, – _____ экология;
 - в) раздел экологии, изучающий жизнь отдельных популяций, определяющий причины их изменений, – _____ экология;
 - г) раздел экологии, занимающийся изучением сообществ, экосистем и среды их обитания, – _____ экология.
4. В силу каких причин происходит конфликт во взаимодействии человека и природы?
5. Сформулируйте основной принцип концепции устойчивого развития человечества.
6. Почему каждому члену общества, в том числе и морским инженерам, необходимы экологическая культура и экологическое образование?
7. Назовите главный документ по международному морскому экологическому праву.

Раздел 4. СТАНДАРТ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ МОРСКОЙ СРЕДЫ

В результате изучения дисциплины «Экология» у студентов должны быть сформированы общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предусмотренные Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО), а также компетентность, предусмотренная Конвенцией и Кодексом ПДНВ.

Международная конвенция по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты (в английской аббревиатуре STCW, International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping by the Seafarers) – международный документ, устанавливающий стандартные уровни подготовки моряков, порядок и условия выдачи рабочих дипломов и несения ими вахты во время работы на судах. Выполнение требований этой конвенции является обязательным на борту судов, в офисах судоходных и судовладельческих компаний, в морских учебных заведениях и тренажерных центрах подготовки плавсостава.

Конвенция ПДНВ была принята в 1978 г., но в ее положения в 2010 г. были внесены поправки (Манильские поправки), имеющие цель – повышение компетентности моряков, сформулированы минимальные требования к компетентности плавсостава на трех уровнях ответственности: управления (management), эксплуатации (operation) и вспомогательного (service) [14].

Стандарт компетентности означает уровень профессиональных навыков, который должен быть достигнут для надлежащего выполнения функций на судне, в соответствии с согласованными в международном плане критериями, и который включает предписанные стандарты или уровни знания, понимания и продемонстрированных навыков.

Уровень управления означает уровень ответственности, связанный с работой в должности капитана, старшего помощника, старшего механика или второго механика на морском судне, и обеспечением надлежащего выполнения всех функций в рамках установленной сферы ответственности.

Уровень эксплуатации означает уровень ответственности, связанный с работой в должности вахтенного помощника капитана, вахтенного механика, вахтенного механика судов с периодически не обслуживаемыми машинными помещениями или радиооператора на морском судне, и поддержанием непосредственного контроля за вы-

полнением всех функций в рамках установленной сферы ответственности, в соответствии с надлежащими процедурами и под руководством лица, работающего на уровне управления в этой сфере ответственности.

Вспомогательный уровень означает уровень ответственности, связанный с выполнением установленных задач, обязанностей или несением ответственности на морском судне под руководством лица, работающего на уровне эксплуатации или управления.

Подготовка морских специалистов осуществляется по следующим образовательным программам, удовлетворяющим указанным требованиям и рекомендациям:

– **26.05.05 «Судовождение»** в соответствии с правилом А-II/1 Конвенции ПДНВ, разделом А-II/1 Кодекса ПДНВ «Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более» и рекомендациями Модельных курсов ИМО 1.38 «Marinet environmental awareness» и 7.03 «Officer in Charge of navigation watch» по подготовке судоводителей.

– **26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»** в соответствии с правилом А-III/1 Конвенции ПДНВ и разделом А-III/1 Кодекса ПДНВ «Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением», а также рекомендаций Модельных курсов ИМО 1.38 «Marinet environmental awareness» и 7.04 «Officer in Charge of an Engineering Watch» по подготовке судомехаников.

– **26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»** в соответствии с правилом А-III/6 Конвенции ПДНВ и разделом А-III/6 Кодекса ПДНВ «Обязательные минимальные требования для дипломирования электриков», с учетом рекомендаций Модельных курсов ИМО 1.38 «Marinet environmental awareness» и 7.08 «Electro-Technical Officer» по подготовке электромехаников.

Необходимо различать понятия компетенции и компетентность.

Компетенции – знания и умения в определенной сфере человеческой деятельности; *компетентность* – качественное использование компетенций; *профессиональная компетентность* – готовность и способность специалиста принимать эффективные решения при осуществлении профессиональной деятельности.

Компетентность – доказанная (продемонстрированная) способность использовать знания, навыки и личные, социальные и/или методологические способности в профессиональной или исследовательской деятельности, а также в своем профессиональном и личностном развитии.

Функция означает группу задач, обязанностей и ответственности, указанных в Кодексе ПДНВ, необходимых для эксплуатации судна, обеспечения охраны человеческой жизни на море или защиты морской среды [14].

В соответствии с требованиями Конвенции и Кодекса ПДНВ у студентов в результате освоения курса «Экология» должна быть сформирована профессиональная компетентность «Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнений».

Каждый студент должен продемонстрировать компетентность, позволяющую ему принять на себя на уровне эксплуатации: обязанности и ответственность, перечисленные в *колонке 1*; минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, перечисленные в *колонке 2*; представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, в соответствии с методами демонстрации компетентности и критериями оценки компетентности, приведенными в *колонках 3 и 4* соответствующих таблиц Кодекса ПДНВ [14].

4.1. Стандарт компетентности для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение»

Стандарт компетентности, согласно Кодекса ПДНВ, Раздела А-П/1 «Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 или более», таблицы А-П/1 «*Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 или более*» Кодекса ПДНВ (табл. 2) [14].

Таблица 2

Компетентность в области предотвращения загрязнения морской среды с судов для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение»

Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации» [14, с. 123]

Колонка 1	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4
<i>Сфера компетентности</i>	<i>Знание, понимание и профессиональные навыки</i>	<i>Методы демонстрации компетентности</i>	<i>Критерии для оценки компетентности</i>
Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения	<p>Предотвращение загрязнения морской среды и меры по борьбе с загрязнением.</p> <p>Знание мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды.</p> <p>Меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудование.</p> <p>Важность предупредительных мер по защите морской среды</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы;</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне;</p> <p>.3 одобренная подготовка</p>	<p>Процедуры наблюдения за судовыми операциями и обеспечения выполнения требований Конвенции МАРПОЛ полностью соблюдаются.</p> <p>Действия направлены на обеспечение поддержания положительной репутации в плане отношении к окружающей среде</p>

4.2. Стандарт компетентности для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Стандарт компетентности, согласно Кодекса ПДНВ, Раздела А-III/1 «Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением», таблицы А-III/1 «Спецификация минимального стандарта компетентности для вахтенных механиков судов с обслуживаемым или периодически не обслуживаемым машинным отделением» Кодекса ПДНВ (табл. 3) [14].

Таблица 3

Компетентность в области предотвращения загрязнения морской среды с судов для студентов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»

Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации» [14, с. 170]

Колонка 1	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4
<i>Сфера компетентности</i>	<i>Знание, понимание и профессиональные навыки</i>	<i>Методы демонстрации компетентности</i>	<i>Критерии для оценки компетентности</i>
Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения	<p>Предотвращение загрязнения морской среды.</p> <p>Знание мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды.</p> <p>Меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудование.</p> <p>Важность предупредительных мер по защите морской среды</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы;</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне;</p> <p>.3 одобренная подготовка</p>	<p>Процедуры наблюдения за судовыми операциями и обеспечения выполнения требований Конвенции МАРПОЛ полностью соблюдаются.</p> <p>Действия направлены на обеспечение поддержания положительной репутации в плане отношения к окружающей среде</p>

4.3. Стандарт компетентности для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Стандарт компетентности, согласно Кодекса ПДНВ, Раздела А-III/6 «Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников», таблицы А-III/6 «Спецификация минимальных стандартов компетентности для электромехаников» Кодекса ПДНВ (табл. 4) [14, с.197].

Таблица 4

Компетентность в области предотвращения загрязнения морской среды с судов для студентов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

*Функция «Управление операциями судна и забота о людях на судне
на уровне эксплуатации» [14]*

Колонка 1	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4
<i>Сфера компетентности</i>	<i>Знание, понимание и профессиональные навыки</i>	<i>Методы демонстрации компетентности</i>	<i>Критерии для оценки компетентности</i>
Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения	Предотвращение загрязнения морской среды. Знание мер предосторожности, которые необходимо принимать для предотвращения загрязнения морской среды. Меры по борьбе с загрязнением и все связанное с этим оборудование. Важность предупредительных мер по защите морской среды	Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм: .1 одобренный опыт работы; .2 одобренный опыт подготовки на учебном судне; .3 одобренная подготовка	Процедуры наблюдения за судовыми операциями и обеспечения выполнения требований Конвенции МАРПОЛ полностью соблюдаются

4.4. Стандарт компетентности для студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Стандарт компетентности, согласно Раздела А-IV/2 «Обязательные минимальные требования для дипломирования радиооператоров ГМССБ», таблицы А-IV/2 «Спецификация минимальных требований к компетентности операторов ГМССБ» Кодекса ПДНВ (табл. 5) [14, с. 206].

Таблица 5

Компетентность для студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Функция «Радиосвязь на уровне эксплуатации» [14]

Колонка 1	Колонка 2	Колонка 3	Колонка 4
<i>Сфера компетентности</i>	<i>Знание, понимание и профессиональные навыки</i>	<i>Методы демонстрации компетентности</i>	<i>Критерии для оценки компетентности</i>
Обеспечение радиосвязи при авариях	Предупредительные меры по обеспечению безопасности судна и персонала в связи с опасностями, возникающими при использовании радиооборудования, включая электрические опасности и опасности неионизирующего излучения	Экзамен и оценка результатов практической демонстрации эксплуатационных процедур с использованием: .1 одобренного оборудования; .2 тренажера по радиосвязи ГМССБ, где это применимо; .3 лабораторного оборудования радиосвязи	Действия по реагированию выполняются эффективно

Студенты должны знать требования Конвенции МАРПОЛ-73/78 по предотвращению загрязнения морской среды с судов, а также последствия воздействия энергетического загрязнения (электромагнитного, шумового, вибраций, ультразвука и пр.) на окружающую среду и здоровье человека; требования профессиональной ответственности по обеспечению экологической безопасности обслуживания транспортного радиооборудования; уметь оценивать опасные и вредные факторы производственной деятельности.

**4.5. Компетентности для студентов направления подготовки
16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения», профиля «Холодильные установки
и системы климатехники транспортных средств
(судовые холодильные установки)»,**

с учетом требований Международной конвенции МАРПОЛ-73/78.

Студенты должны усвоить основные этапы формирования международного морского экологического права, продемонстрировать знание международных, региональных и национальных морских конвенций в области защиты морской среды, Международной конвенции МАРПОЛ-73/78 – главного документа по международному морскому экологическому праву [9; 10].

Вопросы для самопроверки

1. Как расшифровывается аббревиатура ПДНВ?
2. В каком году вступила в силу Конвенция ПДНВ?
3. Как называются поправки к Конвенции ПДНВ, принятые в 2010 г.?
4. Как расшифровывается первая буква S в STCW-Convention?
5. Сколько уровней ответственности предусматривается в стандартах компетентности в Кодексе ПДНВ?
6. Чем отличается компетенция от компетентности?
7. Сформулируйте стандарт компетентности, который необходимо будет продемонстрировать в результате изучения курса «Экология».
8. На каком уровне ответственности обеспечивается выполнение требуемого стандарта компетентности?
9. Что означает «Функция» в Кодексе ПДНВ?
10. Сформулируйте «Функцию» в соответствии с вашей специальностью.

Раздел 5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Практическое занятие № 1

Тема: ВИДЫ И ФОРМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОСФЕРЫ

I. Цель работы: изучить основные виды загрязнения биосферы. Дать характеристику основным 10 загрязнителям биосферы по классификации ЮНЕСКО.

II. Описание работы

Загрязнение биосферы (англ. pollution) – привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно нехарактерных для нее физических, химических, информационных или биологических агентов или превышение их естественного среднесуточного уровня концентрации, приводящее к негативным последствиям. Известно более 20 000 загрязняющих биосферу веществ. Из них наибольшее распространение имеют углекислый газ (CO_2), угарный газ (CO), окислы азота (NO_x) и серы (SO_x), аммиак (NH_3).

Список десяти главных загрязнителей биосферы был опубликован в 1973 г. в журнале «Курьер ЮНЕСКО¹» № 1, к ним относятся: оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO_2), диоксид серы (SO_2), диоксид азота (NO_x), ртуть (Hg), свинец (Pb), фосфаты (PO_4), пестициды, нефть и радиация (рис. 2) [1].

1. Различают *естественное* и *антропогенное* загрязнение. *Естественное* (англ. natural pollution) – загрязнение, возникшее в результате природных процессов (например, извержение вулкана, лесные пожары, наводнения и т. п.) вне всякого влияния человека на эти процессы. *Антропогенное* (англ. anthropogenic pollution) – загрязнение окружающей среды, возникающее в результате хозяйственной деятельности человека (рис. 3).

¹ ЮНЕСКО – (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), специализированное учреждение Организации Объединенных Наций (ООН) по вопросам образования, науки и культуры, образовано в 1945 г., штаб-квартира находится в Париже.

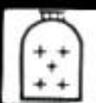
1	УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ		Образуется при сгорании различных углеродсодержащих соединений (энергетика, промышленность, отопление). Увеличение содержания этого газа в атмосфере может вызвать опасное повышение температуры на поверхности Земли, что чревато пагубными геохимическими и экологическими последствиями
2	ОКИСЬ УГЛЕРОДА		Образуется в результате неполного сгорания ископаемого топлива – каменного угля и нефти; основные источники: металлургическая промышленность, нефтеперегонные заводы и двигатели внутреннего сгорания. Некоторые ученые полагают, что этот весьма токсичный газ может нарушить тепловой баланс верхней атмосферы
3	СЕРНИСТЫЙ ГАЗ		Содержится в дымах энергетических и промышленных предприятий, в выхлопных газах и бытовом топливе. Загрязнение воздуха сернистым газом вызывает обострение респираторных заболеваний, наносит вред деревьям и другим растениям, разъедает сооружения из известняка и некоторые синтетические ткани и материалы
4	ОКСИДЫ АЗОТА		Основные источники – двигатели внутреннего сгорания, двигатели реактивных самолетов, доменные предприятия химической промышленности, лесные пожары и чрезмерное использование химических удобрений. Создают смог, могут вызывать респираторные заболевания и бронхит у новорожденных, способствуют чрезмерному разрастанию водной растительности, что приводит к истощению запасов кислорода в воде, гибели рыбы и ухудшению качества воды
5	ФОСФАТЫ		Содержатся в сточных водах; главные источники: химические моющие средства, удобрения, вымываемые из почвы, и отходы ферм, занимающихся интенсивным животноводством. Главный загрязнитель вод в реках и озерах
6	РТУТЬ		Содержится в продуктах сгорания ископаемого топлива, отходах лакокрасочного производства, выделяется при обогащении руд, в целлюлозно-бумажной промышленности. Ртуть – один из самых опасных загрязнителей пищевых продуктов, особенно морского происхождения, обладает способностью накапливаться в организме, оказывая вредное воздействие на нервную систему
7	СВИНЕЦ		Добавляется в бензин, чтобы повысить устойчивость к детонации, и поэтому содержится в выхлопных газах; другие источники: предприятия по переработке свинцовой руды, химическая промышленность и пестициды. Токсичный элемент, обладающий кумулятивными свойствами, действующий на ферментные системы и обмен веществ в живых клетках, накапливается в морских отложениях и в пресной воде
8	НЕФТЬ		Загрязнение происходит при добыче и очистке нефти, при ее перевозке по морю, при морских катастрофах. Приводит к пагубным экологическим последствиям: загрязняет побережье, вызывает гибель планктонных организмов, рыбы, морских птиц и млекопитающих
9	ДДТ И ДРУГИЕ ПЕСТИЦИДЫ		Применяются, главным образом, в сельском хозяйстве. Очень токсичны для ракообразных, даже в весьма низких концентрациях. Попадая в водоемы, убивают рыбу, отравляют организмы, служащие кормом для рыбы, а также продукты питания человека. Многие пестициды являются канцерогенами; они грозят сократить популяции полезных насекомых, тем самым способствуя появлению новых болезней растений
10	РАДИАЦИЯ		Возникает при производстве ядерного топлива, изготовлении и испытании атомного оружия и эксплуатации судов, использующих ядерное топливо. Радиоактивное излучение применяется в медицине и научных исследованиях, но превышение допустимых доз может привести к злокачественным новообразованиям и генетическим мутациям

Рис. 2. Десять главных загрязнителей биосферы по классификации ЮНЕСКО [1]

2. Загрязнение различают по масштабу: *локальное, региональное* или *глобальное*.

Локальное загрязнение (*англ. local pollution*) – загрязнение местного характера (обычно вокруг промышленного предприятия, населенного пункта и т. п.), например, разлив нефти в акватории порта, несанкционированная свалка мусора.

Региональное (*англ. regional pollution*) – загрязнение, обнаруженное в пределах значительных пространств, но не охватывающее всю планету, например, загрязнение озера Байкал.

Глобальное (фоновое-биосферное) (*англ. global pollution*) – загрязнение, обнаруженное в любой точке планеты далеко от его источника (например, пестицид ДДТ в яйцах пингвинов в Антарктике, загрязнение атмосферы окислами углерода, серы, азота, Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, пестицидами, тяжелыми металлами и т. д.) с вытекающими глобальными экологическими проблемами (см. тему 2).

3. Антропогенное загрязнение на практике часто подразделяют на *промышленное* (*англ. industrial pollution*) – загрязнение, вызываемое отдельно взятым предприятием или совокупностью предприятий, и *сельскохозяйственное* (*англ. agricultural pollution*) – загрязнение, возникающее при применении пестицидов и удобрений, в количествах, не усваиваемых культурными растениями, сбросе отходов животноводства и других действиях, связанных с сельскохозяйственным производством.

4. Загрязнение бывает: *первичным* (*англ. primary pollution*) – поступление в среду загрязнителей, непосредственно образующихся в ходе естественных (природных), природно-антропогенных и чисто антропогенных процессов или *вторичным* (*англ. secondary pollution*), т. е. возникшим в результате последующих химических и физических трансформаций загрязняющих веществ, либо в результате взаимодействия между собой, либо вследствие естественного распада. Отдельные вещества могут быть не опасными, например, *фреоны* (хлорфторуглеродороды – хладагенты, в основном используемые в холодильниках, кондиционерах, пенообразователях, растворителях, аэрозольных баллонах) – химически инертные у поверхности Земли, но которые, попадая в стратосферу, вступают в фотохимические реакции и выделяют ион хлора, который разрушает озоновый слой планеты.

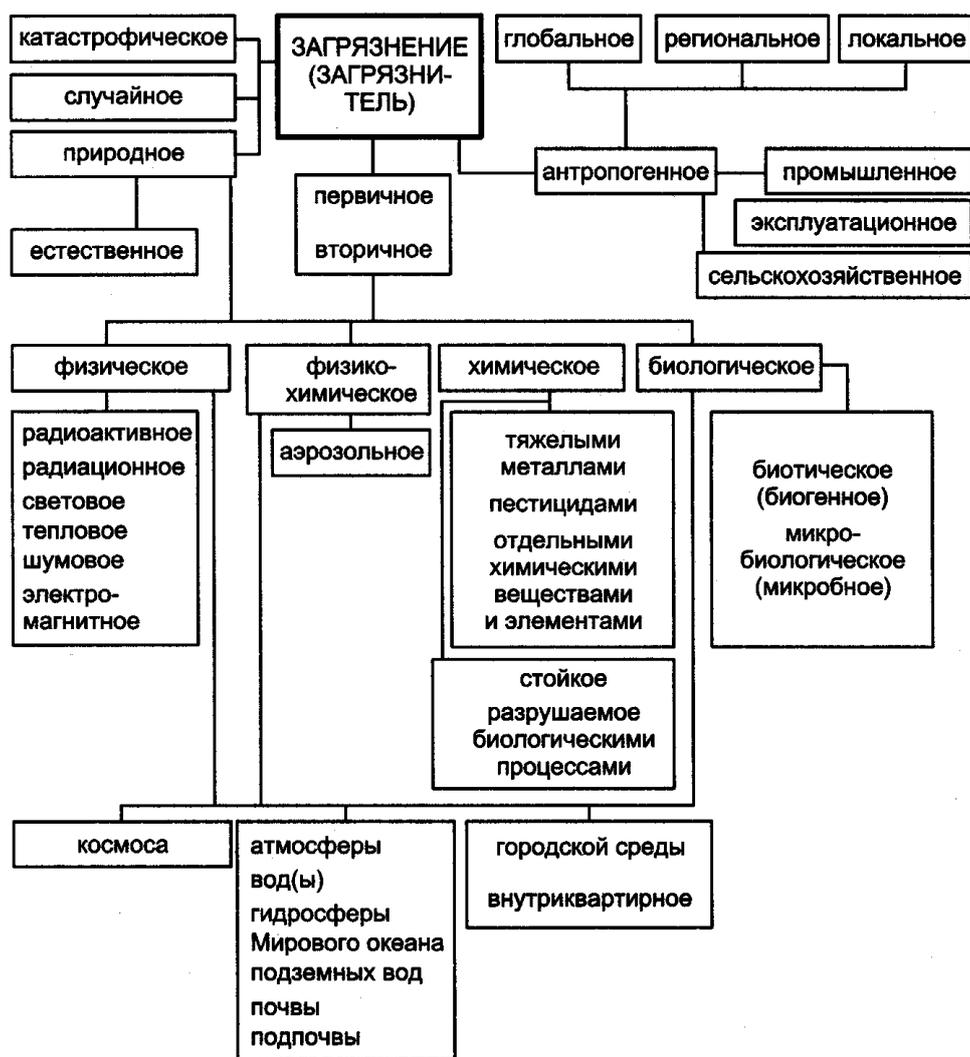


Рис. 3. Схема основных загрязнителей биосферы по Реймерсу Н.Ф. [17]

5. Загрязнение принято подразделять на *физическое*, *химическое* и *биологическое* (на схеме выделено еще *физико-химическое*).

Физическое (англ. *physical pollution*) – загрязнение, связанное с изменением физических параметров среды: температурно-энергетических (тепловое загрязнение), волновых (световое, шумовое и электромагнитное загрязнения), радиационных (радиационное, шумовое и электромагнитное загрязнения) и т. п.

Химическое загрязнение (англ. *chemical pollution*) – изменение естественных химических свойств среды, превышающее среднегодовые колебания количества каких-либо веществ или проникновение в среду химических веществ, ранее отсутствовавших в этой среде, или изменяющих естественную концентрацию до уровня, превышающего его норму.

Биологическое загрязнение (англ. *biological pollution*) – привнесение в экосистемы нехарактерных для них видов живых организмов, ухудшающих условия существования естественных биотических сообществ или негативно влияющих на здоровье человека и его хозяйственную деятельность. Может возникать в результате случайного естественного заноса чуждых организмов для данной территории (например, кроликов в Австралию) и акваторий (например, при внесении организмов в акватории портов с судовыми балластными водами).

III. Порядок выполнения работы

1. Дать определение загрязнения окружающей среды (определение ВОЗ – Всемирной организации здравоохранения).

2. Заполнить табл. 5: «Десять основных загрязнителей биосферы по классификации ЮНЕСКО».

Таблица 5

Десять основных загрязнителей биосферы по классификации ЮНЕСКО

№	Вид загрязняющего вещества	Источники поступления загрязняющего вещества в биосферу	Воздействие загрязняющего вещества на:	
			здоровье человека	биосферу
1	Угарный газ CO			
2	Углекислый газ CO ₂			
3	Оксиды азота NO _x			
4	Оксиды серы SO ₂			
5	Ртуть Hg (болезнь Миноматы)			
6	Свинец Pb			
7	Фосфаты PO ₄			
8	Пестициды – ДДТ и др.			
9	Нефть и нефтепродукты			
10	Радиация			

5.2. Практическое занятие № 2

Тема: ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

I. Цель работы: изучить глобальные экологические проблемы, знать причины их возникновения, уметь прогнозировать экологические последствия.

II. Описание работы

Парниковый эффект – изменение климата, которое выражается в постепенном повышении среднегодовой температуры, которое большинство ученых связывают с накоплением в атмосфере так называемых «парниковых газов» – диоксида углерода (CO_2), водяного пара (H_2O), метана (CH_4), хлорфторуглеродов (фреонов), озона (O_3), оксидов азота (N_2O , NO_x) и др. Они пропускают видимую часть спектра солнечного излучения, но препятствуют возвращению определенной части инфракрасного теплового излучения в космическое пространство. В результате накопления тепла происходит повышение температуры воздуха в тропосфере, что обуславливает парниковый эффект и влияет на климат Земли (рис. 4).

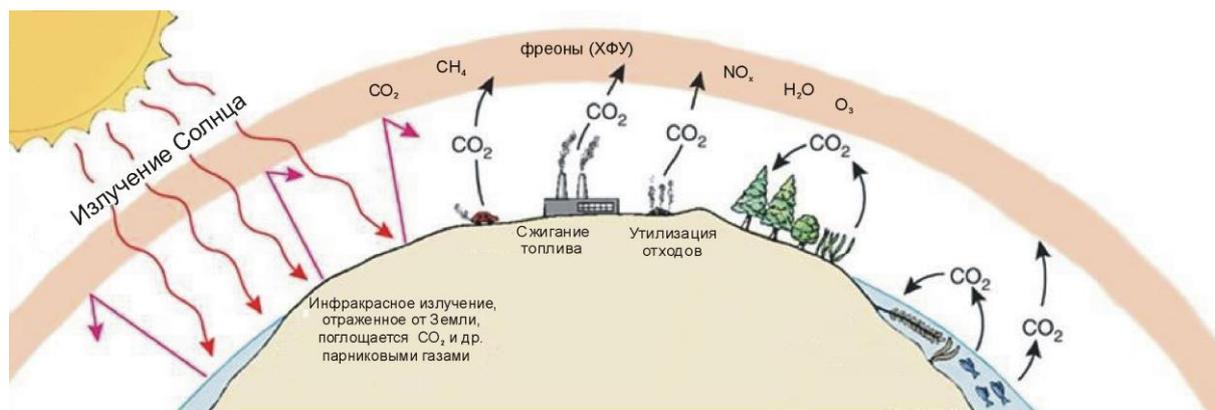


Рис. 4. Схема парникового эффекта

Атмосфера, насыщенная парниковыми газами, действует как крыша теплицы, которая, с одной стороны, пропускает внутрь большую часть солнечного излучения, с другой – почти не пропускает наружу тепло, переизлучаемое Землей. Солнечное излучение достигает поверхности земли и нагревает ее. Кроме того, земная поверхность нагревается за счет внутренних тепловых источников и теплового промышленного загрязнения. Нагретые поверхности отдают тепло-

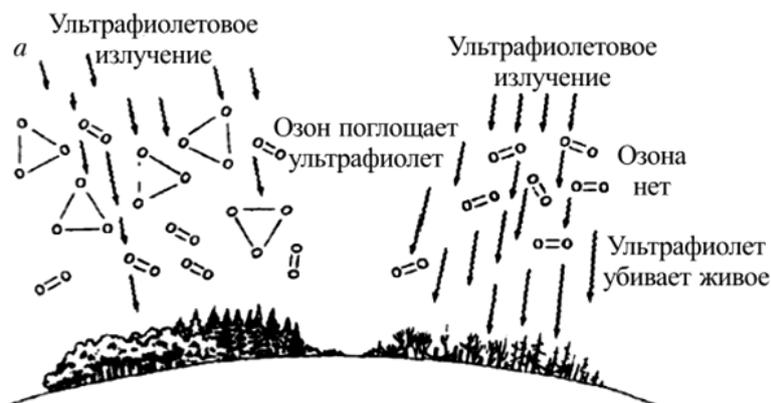
вую энергию в виде длинноволнового инфракрасного излучения, которое не рассеивается, а поглощается молекулами газа.

Наибольший вклад в парниковый эффект вносит углекислый газ (CO_2). Считается, что при увеличении CO_2 в 2 раза, средняя годовая температура к 2100 г. возрастет на 2,5-4,5 °С (в полярных районах до 10 °С, а экваториальных – на 1-2 °С).

В результате мировая экономика может понести большой материальный ущерб. В первую очередь, это связано с предполагаемым повышением уровня Мирового океана вследствие таяния полярных льдов, сокращения площадей горного оледенения и т. д. Моделируя экологические последствия повышения уровня океана всего лишь на 0,5-2,0 м к концу XXI в., ученые установили, что это неизбежно приведет к нарушению климатического равновесия, затоплению приморских равнин в более чем 30 странах, деградации многолетних мерзлых пород, заболачиванию обширных территорий. Возрастет частота и сила природных катастроф, таких, как наводнения, засухи, ураганы.

Истощение озонового слоя

Озоновый слой охватывает весь земной шар и располагается на высотах от 10 до 50 км с максимальной концентрацией озона на высоте 20-25 км. Насыщенность атмосферы озоном постоянно меняется в любой части планеты, достигая максимума весной в приполярной области. Со временем появления в атмосфере кислорода в ее верхних слоях под действием ультрафиолетового излучения (УФ) стал синтезироваться озон (трехатомный кислород), который способен поглощать жесткое коротковолновое УФ-излучение (97 % УФ-лучей). Озон образуется в стратосфере под ионизирующим действием УФ-лучей (рис. 5).



Озон O_3 в стратосфере поглощает ультрафиолетовые (УФ) лучи солнца, без такой защиты они уничтожили бы всю жизнь на планете

Рис. 5. Озоновый экран, по Небелу Б. [1,11]

Если у поверхности Земли озон способствует образованию смога, то в стратосфере этот слой выполняет две функции, которые бла-

готворно влияют на живые существа. Первая: озон поглощает большую часть губительного для живых организмов УФ-излучения Солнца и является единственным веществом, выполняющим эту функцию. Вторая: озон, поглощая некоторые из солнечных лучей, создает стратосферу – слой атмосферы, в которой температура растет с высотой, тем самым, регулируя мировые циркуляционные процессы и ограничивая процессы формирования погоды пределами тропосферы. Если бы отсутствовал озоновый слой, то температура в атмосфере постепенно уменьшалась.

Предполагается как естественное, так и антропогенное происхождение «озоновых дыр». Их образование связывают с появлением *фтор-хлор-углеродов (ХФУ)*, например, фреонов. F, C1 – углероды летучи, не токсичны и используются в качестве хладагентов, поскольку при переходе из жидкого состояния в газообразное поглощают много энергии. При поломке холодильного агрегата, использовании хлорфторпроизводных в парфюмерии (аэрозольная упаковка), при производстве пластмасс, чистке электронных схем, эти соединения попадают в атмосферу и при низкой температуре разлагаются с образованием хлора и фтора, которые катализируют распад озона: $2O_3 \rightarrow 3O_2$ (одна молекула хлора разрушает до 100 тыс. молекул озона).

Весьма токсичными выбросами являются *оксиды азота*, образующиеся, кроме природных процессов, при сжигании азотсодержащего топлива (особенно угля) и окислении атмосферного азота при этом сжигании. Оксид азота (NO_x) разлагает в среднем 10 молекул озона. Но содержание оксида азота во много раз больше, чем содержание хлора.

Еще одним из источников попадания хлора и окислов азота в атмосферу является реактивная авиация на твердом топливе при полетах на высоте 20-25 км, когда выхлоп производится в самом озоновом слое.

Уменьшение озонового слоя на 50 % приведет к увеличению повреждения ДНК в 2,5 раза и увеличению заболевания раком кожи. УФ-излучение снижает иммунитет, активизирует многие вирусы.

Кислотные дожди

Кислотный дождь – все виды метеорологических осадков, у которых $pH < 5,6$. Кислотные осадки – это дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, при котором наблюдается понижение pH из-за загрязнений воздуха оксидами серы и оксидами азота.

Кислотный дождь образуется в результате реакции между водой и такими загрязняющими веществами, как оксид серы (SO_2) и оксидом азота (NO_x). Эти вещества выбрасываются в атмосферу автомобильным транспортом, в результате деятельности металлургических предприятий и теплоэлектростанций. Попадая в атмосферу, они вступают в реакцию с водяным паром и превращаются в растворы кислот – серной, сернистой, азотистой и азотной. Затем, вместе со снегом или дождем, они выпадают на землю (рис. 6).

$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ – образуется сернистая кислота;

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ – образуется серная кислота;

$2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ – образуются, соответственно, азотная и азотистая кислоты (рис. 6).

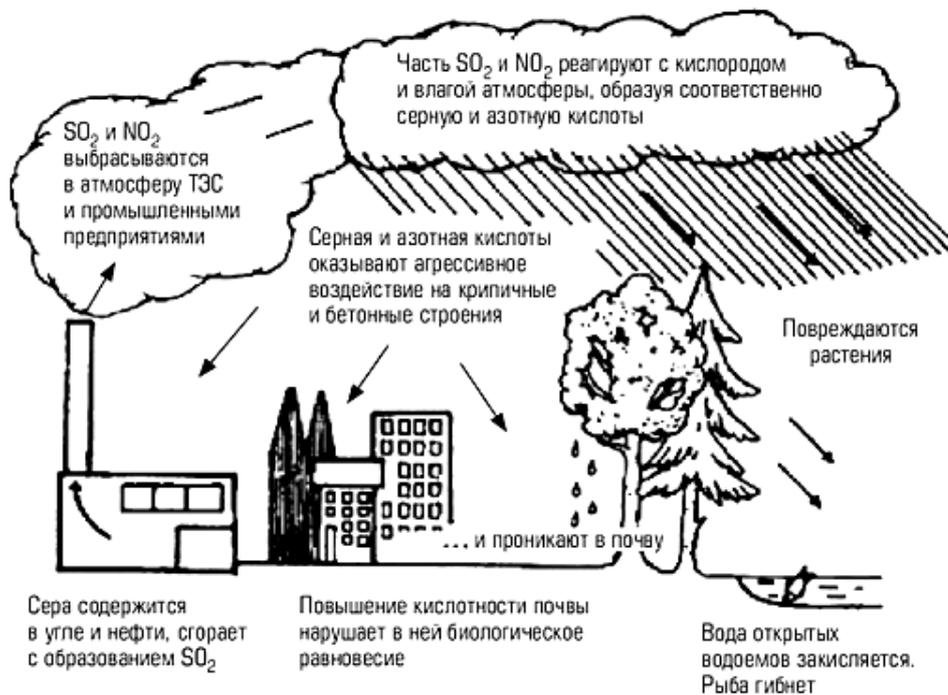


Рис. 6. Влияние кислотных осадков на биосферу [11]

Смог

Тяжелые последствия в организме живых существ вызывает и ядовитая смесь дыма, тумана и пыли – *смог*. Различают два типа смога: зимний смог (лондонский тип) и летний (лос-анджелесский).

Лондонский тип смога (влажный, грязно-серая вата) возникает зимой в крупных промышленных городах при неблагоприятных погодных условиях (отсутствие ветра и температурная инверсия).

Температурная инверсия проявляется в повышении температуры воздуха с высотой в некотором слое атмосферы (обычно в интервале 300-400 м от поверхности Земли) вместо обычного понижения.

В результате циркуляция атмосферного воздуха резко нарушается, дым и загрязняющие вещества не могут подняться вверх и не рассеиваются. Нередко возникают туманы. Концентрации оксидов серы, взвешенной пыли, оксида углерода, достигают опасных для здоровья человека уровней, приводят к расстройству кровообращения, дыхания, а нередко и к смерти.

В 1952 г. в Лондоне от смога с 3 по 9 декабря погибло более 4 тыс. человек, до 10 тыс. человек тяжело заболели. Английские специалисты зафиксировали, что концентрация диоксида серы SO_2 в те дни достигала 5-10 мг/м³ и выше при предельно допустимой концентрации (ПДК) этого вещества в воздухе населенных мест 0,05 мг/м³ (максимально-разовое значение) и 0,05 мг/м³ (среднесуточное) [6].

Лос-Анджелесский тип смога (сухой, розово-голубой окрас), или *фотохимический смог*, не менее опасен, чем лондонский. Возникает он летом при интенсивном воздействии солнечной радиации на воздух, насыщенный, а вернее, перенасыщенный выхлопными газами автомобилей. При очень слабом движении воздуха или безветрии в воздухе при низкой влажности в этот период идут сложные реакции с образованием новых высокотоксичных загрязнителей – *фотооксидантов* (озон, органические перекиси, нитриты и др.), которые раздражают слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, легких и органов зрения [6].

III. Порядок выполнения работы

Необходимо заполнить табл. 6 «Глобальные экологические проблемы». В первой колонке таблицы дать полное определение проблемы. Рассмотреть следующие виды глобальных проблем: парниковый эффект, истощение озонового слоя, кислотные осадки, смог, эвтрофикация.

Таблица 6

Глобальные экологические проблемы

<i>Определение проблемы</i>	<i>Причины возникновения</i>	<i>Экологические последствия, прогнозы</i>	<i>Меры борьбы (пути решения проблем, международное сотрудничество)</i>
Парниковый эффект – это...			

Раздел 6. ТЕСТЫ [24]

Внимание! При самостоятельной работе следует учитывать, что в тестах среди приведенных вариантов правильных ответов может быть несколько. **Результаты теста представьте в форме табл. 7 (стр. 63).**

ТЕСТ № 1

1. Выберите современное определение экологии:

- 1) учение о доме, жилище;
- 2) наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и окружающей средой;
- 3) фундаментальная комплексная наука о природе, объединяющая основы ряда классических естественных наук.

2. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения особей (организмов) с окружающей средой, называется:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) демэкология; | 3) общая экология; |
| 2) аутэкология; | 4) синэкология. |

3. Отличительные особенности живых организмов:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1) мышление; | 4) чувствительность; |
| 2) рост и развитие; | 5) самовоспроизведение; |
| 3) саморегуляция; | 6) движение. |

4. В растительных клетках световая энергия преобразуется:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1) в химическую; | 3) в механическую; |
| 2) в электрическую; | 4) потенциальную. |

5. Автотрофы – это:

- 1) организмы, требующие для своего роста и развития готовые органические соединения;
- 2) организмы, самостоятельно продуцирующие органические соединения, необходимые для роста и развития.
- 3) консументы;
- 4) редуценты.

6. Экологические факторы – это:

- 1) все элементы среды, воздействующие на организм;
- 2) только температурный фактор;
- 3) только пищевой фактор.

7. «Даже единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма и в пределе – к его гибели» – это формулировка закона:

- 1) минимума Либиха;
- 2) толерантности Шелфорда;
- 3) незаменимости фундаментальных факторов Вильямса.

8. Из списка экологических факторов выберите те, которые относятся к биотическим:

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1) вырубка лесных массивов; | 3) хищничество; |
| 2) конкуренция; | 4) свет. |

9. Экологическая ниша организмов определяется:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1) пищевой специализацией; | 3) физическими параметрами среды; |
| 2) ареалом; | 4) биологическим окружением; |
| 5) всей совокупностью условий существования. | |

10. Гомеостаз популяции – это:

- 1) поддержание количественного состава популяции;
- 2) способность популяции противостоять изменениям и сохранять динамическое постоянство своей структуры и свойств;
- 3) способность к поддержанию пространственной структуры.

11. Возможность экосистемы в течение длительного времени выдерживать максимальную численность популяции определенного вида, не деградируя и не разрушаясь, называется:

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) биотическим потенциалом; | 3) емкостью среды; |
| 2) сопротивлением среды; | 4) выживаемостью. |

12. Число особей одного вида на единицу площади, занимаемой популяцией, называют:

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1) численностью популяции; | 3) населением; |
| 2) плотностью популяции; | 4) рождаемостью. |

13. Совокупность пищевых цепей в экосистеме, соединенных между собой и образующих сложные пищевые взаимоотношения, называют:

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) пищевой цепью; | 3) трофическим уровнем; |
| 2) пищевой сетью; | 4) конкуренцией. |

14. Растительный опад – личинки насекомых – лягушка – гадюка. Какой организм в этой пищевой цепи не является детритофагом:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 1) растительный опад; | 3) лягушка; |
| 2) личинки насекомых; | 4) гадюка. |

15. В результате взаимосвязи хищник-жертва:

- 1) происходит вымирание популяции жертвы;
- 2) резко увеличивается численность одной из популяций;
- 3) усиливается естественный отбор в обеих популяциях;
- 4) не происходит изменения в популяциях хищника и жертвы.

16. Органическое вещество, создаваемое в экосистемах в единицу времени, называют:

- 1) биомассой;
- 2) биологической продукцией;
- 3) биологической энергией;
- 4) биологической численностью.

17. Продолжите фразу: «Совокупность особей, способных к скрещиванию и образованию плодового потомства, населяющих определенный ареал, называется _____».

18. Какой процент от энергии, поглощенной растениями (100 %), переходит к степной гадюке в данной схеме: растения – полевка – степная гадюка – змеяяд?

- 1) 90 %;
- 2) 1 %;
- 3) 10 %;
- 4) 0,1 %.

19. Взаимодействие некоторых травоядных копытных и микроорганизмов, обитающих в их желудке и кишечнике, – пример:

- 1) мутуализма;
- 2) конкуренции;
- 3) хищничества;
- 4) паразитизма.

20. Последовательная во времени смена одних сообществ другими на определенном участке среды называется:

- 1) сукцессией;
- 2) флуктуацией;
- 3) климаксом;
- 4) интеграцией.

21. Валовой первичной продукцией экосистемы называют:

- 1) общее количество вещества и энергии, поступающих от автотрофов к гетеротрофам;
- 2) общее количество вещества и энергии, производимых автотрофами.

22. Наибольшая продуктивность характерна для экосистем:

- 1) тропических дождевых лесов;
- 2) центральных частей океана;
- 3) жарких пустынь;
- 4) лесов умеренного климата.

23. Атмосферный азот включается в круговорот веществ, благодаря деятельности:

- 1) хемосинтезирующих бактерий;
- 2) денитрифицирующих бактерий;
- 3) азотфиксирующих бактерий;
- 4) нитратных бактерий.

24. Пищевые цепи подразделяют на виды:

- 1) пастбищные;
- 2) детритные;
- 3) выедания;
- 4) разложения;
- 5) трофические.

25. Сезонная периодичность в природе наиболее выражена:

- 1) в субтропиках;
- 2) в пустынях;
- 3) в умеренных широтах;
- 4) в тропиках.

26. Эвтрофикацией водоемов считают:

- 1) обогащение водоемов биогенными веществами, стимулирующими рост фитопланктона;
- 2) процесс превращения болота в озеро;
- 3) процесс обогащения воды кислородом.

27. Что из перечисленного не входит (полностью или частично) в состав биосферы:

- | | | |
|------------------|----------------|-----------------|
| 1) атмосфера; | 3) гидросфера; | 5) астеносфера; |
| 2) магнитосфера; | 4) литосфера; | 6) ионосфера. |

28. Основная роль озонового слоя (экрана) заключается:

- 1) в защите от ультрафиолетового излучения;
- 2) в создании парникового эффекта;
- 3) поддержании климата планеты.

29. Горные породы, которыми покрыто более 75 % поверхности континентов, – это породы:

- 1) магматические;
- 2) осадочные;
- 3) метаморфические.

30. Природные тела почвы, представляющие собой результат совместной деятельности всех живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов, протекающих в неживой природе, Вернадский В.И. назвал:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) живым веществом; | 3) биогенным веществом; |
| 2) косным веществом; | 4) биокосным веществом. |

31. Функция живых организмов, связанная с переносом вещества против действия силы тяжести и в горизонтальном направлении, называется:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) транспортной; | 3) газовой; |
| 2) энергетической; | 4) деструктивной. |

32. В чем заключается принцип оптимизации природопользования:

- 1) в принятии наиболее целесообразных решений в использовании природных ресурсов;
- 2) в оптимальном использовании природного потенциала региона.

33. Основные источники антропогенного загрязнения воздуха:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1) транспорт; | 4) химия и нефтехимия; |
| 2) пищевая промышленность; | 5) легкая промышленность; |
| 3) энергетика; | 6) черная и цветная металлургия. |

34. Какой газ при увеличении его концентрации приводит к нагреву нижних слоев атмосферы и поверхности Земли:

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1) метан; | 3) диоксид углерода; |
| 2) озон; | 4) аммиак. |

35. Основная причина образования и выпадения кислотных осадков – наличие в атмосфере:

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|------------------|
| 1) хлорфторуглеродов (ХФУ); | 2) оксидов азота; | 3) оксидов серы; |
| 4) оксидов железа; | 5) хлористого водорода. | |

36. Агробиоценоз – это:

- 1) устойчивая саморегулирующаяся система;
- 2) система с разрушенными обратными связями, которая может существовать только при целенаправленной деятельности человека;
- 3) устойчивая система, для существования которой все же необходима поддержка человека.

37. В общем виде под загрязнением окружающей среды понимают:

- 1) внесение в окружающую среду несвойственных ей химических компонентов;
- 2) захоронение радиоактивных отходов;
- 3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, наблюдаемой длительное время;
- 4) введение в экосистемы несвойственных им биологических видов.

38. Какие негативные последствия вызывают нарушения технологии использования удобрений:

- | | |
|---|--|
| 1) нарушение круговорота питательных веществ и снижение плодородия почвы; | 2) попадание элементов удобрений в грунтовые воды и поверхностные водоемы; |
| 3) усиление ветровой и водной эрозии почв; | 4) разрушение озонового слоя в результате проникновения в стратосферу оксидов азота. |

39. Источники информации в природоохранной сфере:

- | | |
|--|---|
| 1) Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды за соответствующий год; | 4) Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ; |
| 2) экологическая стандартизация; | 5) экологическая сертификация; |
| 3) Государственные кадастры природных ресурсов; | 6) экологический мониторинг. |

40. Экоцид влечет за собой ответственность:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) административную; | 3) дисциплинарную; |
| 2) уголовную; | 4) имущественную. |

41. Цель правовой охраны земли состоит:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1) в сохранении, восстановлении, улучшении качества земель; | |
| 2) в сохранении ее площади; | 3) верно все вышеперечисленное. |

42. Особо охраняемая природная территория, на которой полностью исключаются все формы хозяйственной деятельности, – это:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) заповедник; | 3) национальный парк; |
| 2) заказник; | 4) памятник природы. |

43. Как называется официальный документ, содержащий данные о состоянии и распространении редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений, грибов:

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1) Красная книга; | 3) Список всемирного наследия; |
| 2) Зеленый список; | 4) черный список. |

44. В качестве экономических механизмов охраны окружающей среды признаются:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1) разнообразные кадастры; | 5) нормирование; |
| 2) разнообразные кодексы; | 6) система платежей за природные ресурсы и за загрязнение окружающей среды. |
| 3) планирование; | |
| 4) экологическое страхование; | |

45. На величину платы предприятия за размещение отходов влияет:

- 1) класс токсичности отходов;
- 2) территория, на которой они размещаются;
- 3) вид хозяйственной деятельности, которую осуществляет предприятие.

46. Нормативы качества относятся к группе:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1) законодательных норм; | 4) экономических показателей; |
| 2) подзаконных правовых актов; | 5) технико-экономических показателей. |
| 3) технических показателей; | |

47. Объектами экологической сертификации являются:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) предплановые документы; | 3) проектная документация; |
| 2) техника; | 4) материалы; 5) вещества. |

48. В каком году была принята Концепция перехода РФ к устойчивому развитию?

- | | |
|----------|----------|
| 1) 1992; | 3) 1972; |
| 2) 1996; | 4) 2010. |

49. Экологическое законодательство РФ предусматривает экологическую экспертизу:

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) государственную; | 3) научную; |
| 2) ведомственную; | 4) общественную. |

50. Природно-хозяйственный мониторинг по уровню территориального охвата является:

- | | |
|------------------|----------------|
| 1) локальным; | 3) глобальным; |
| 2) региональным; | 4) импактный. |

ТЕСТ № 2

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1) Одум Ю.П.; | 3) Геккель Э.; |
| 2) Вернадский В.И.; | 4) Рулье К.Ф. |

2. Основная единица строения всех организмов:

- | | | |
|--------------|------------|------------|
| 1) атом; | 3) клетка; | 5) изотоп. |
| 2) молекула; | 4) органы; | |

3. К хемосинтетикам относятся:

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1) нитрифицирующие бактерии; | 3) цианобактерии; |
| 2) бактерии гниения; | 4) железобактерии. |

4. Выберите номера правильных суждений:

1. Согласно правилу одного процента, изменение энергетики природной системы в пределах 1 % не выводит ее из равновесного состояния.
2. Наилучшими шансами на самосохранение обладает система, которая в наименьшей степени способствует поступлению извне энергии и информации.
3. Одни факторы могут усиливать или смягчать силу действия других факторов среды.
4. Выносливость организма определяется наиболее сильным звеном в цепи его экологических потребностей.

5. Продолжите фразу: «Совокупность реакций ассимиляции и диссимиляции называется...»

- | | |
|------------------|----------------|
| 1) фотосинтезом; | 3) сукцессией; |
| 2) метаболизмом; | 4) дыханием. |

6. Что представляют собой абиотические факторы:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) факторы живой природы; | 3) особые химические факторы; |
| 2) факторы неживой природы; | 4) радиационные факторы. |

7. С какой средой связан паразитический и полупаразитический образ жизни:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) с водной; | 3) с почвенной; |
| 2) с наземно-воздушной; | 4) с живым организмом. |

8. Какой из ниже перечисленных законов говорит о том, что выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей:

- 1) закон минимума (Либиха);
- 2) закон оптимума (толерантности, Шелфорда);
- 3) закон Гаузе (правило конкурентного исключения);
- 4) закон максимума.

9. Гомойотермность животных и разнообразие форм тела характерны для обитателей:

- 1) наземно-воздушной среды;
- 2) почвы;
- 3) живого организма;
- 4) водной среды.

10. Популяция – это:

- 1) организованная группа, приспособленная к совместному обитанию в пределах определенного пространства;
- 2) минимальная самовоспроизводящаяся группа особей одного вида, на протяжении эволюционно длительного времени населяющая определенное пространство, образующая генетическую систему и формирующая собственную экологическую нишу;
- 3) совокупность особей, обладающих общими морфологическими, физиологическими и биохимическими признаками.

11. Выберите термин, обозначающий число особей, вселившихся в популяцию за единицу времени:

- 1) иммиграция;
- 2) эмиграция;
- 3) рождаемость;
- 4) смертность.

12. Вся совокупность факторов (включая неблагоприятные погодные условия, недостаток пищи и воды, хищничество и болезни), которая направлена на сокращение численности популяции и препятствует ее росту и распространению, называется:

- 1) сопротивлением среды;
- 2) емкостью среды;
- 3) биотическим потенциалом;
- 4) выживаемостью.

13. Отдельные звенья цепей питания называются:

- 1) пищевой цепью;
- 2) пищевой сетью;
- 3) трофическим уровнем;
- 4) непищевым уровнем.

14. Растения – тля – синица – ястреб. Укажите, какой из организмов в этой пищевой цепи является консументом 1-го порядка:

- 1) растения;
- 2) тля;
- 3) синица;
- 4) ястреб.

15. Каким законом описывается переход энергии с одного трофического уровня экологической пирамиды на другой:

- 1) законом минимума (Либиха);
- 2) законом толерантности (Шелфорда);
- 3) законом (правилом) конкурентного исключения (Гаузе);
- 4) законом (правилом) десяти процентов (Линдемана).

16. Соотношение численности живых организмов, занимающих разное положение в пищевой цепи, называют:

- 1) пирамидой численности;
- 2) пирамидой биомассы;
- 3) пирамидой энергии;
- 4) пирамидой потребности.

17. Сколько энергии (%) доходит до второго трофического уровня в приведенной схеме: растения – кузнечик – лягушка – змея – орел. Энергия, поглощенная растениями, составляет 100 % ?

- 1) 90 %; 2) 10 %; 3) 1 %; 4) 0,1 %.

18. Форма отношений, при которых один из участников умерщвляет другого и использует его в качестве пищи, называется:

- 1) паразитизм; 3) хищничество;
2) нейтрализм; 4) симбиоз.

19. Продолжите определение: «Экосистема – это...». Варианты:

- 1) сохраняющаяся неопределенно долгое время совокупность различных популяций, взаимодействующих между собой и окружающей средой;
2) взаимоотношения между видами в рамках биоценоза;
3) совокупность особей, проживающих на одной территории.

20. Среди перечисленных сукцессионных процессов вторичной сукцессией считается:

- 1) превращение заброшенных полей в дубравы;
2) появление лишайников на остывшей вулканической лаве;
3) постепенное обрастание голой скалы;
4) появление на сыпучих песках сосняка.

21. Атмосферный азот включается в круговорот веществ, благодаря деятельности:

- 1) хемосинтезирующих бактерий; 3) азотфиксирующих бактерий;
2) денитрифицирующих бактерий; 4) нитратных бактерий.

22. Углерод выходит из круговорота веществ (образуя осадочные породы) в составе:

- 1) сульфата кальция; 3) нитрата кальция;
2) карбоната кальция; 4) сульфида кальция.

23. Среди перечисленных примеров к первичной сукцессии относятся:

- 1) превращение заброшенных полей в широколиственные леса;
2) постепенная смена вырубок лиственным лесом;
3) постепенное обрастание голой скалы лишайниками;
4) превращение пожарищ в ельники.

24. Относительно устойчивое состояние экосистемы, в котором поддерживается равновесие между организмами, а также между ними и средой, называют:

- 1) климаксом; 3) флуктуацией;
2) сукцессией; 4) интеграцией.

25. Оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами, называется:

- 1) атмосферой; 3) экосферой;
2) гидросферой; 4) биосферой.

26. Укажите три вещества, содержание которых в земной коре максимально:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) водород; | 4) кальций; |
| 2) алюминий; | 5) кремний; |
| 3) кислород; | 6) фосфор. |

27. Функция живого вещества, связанная с поглощением солнечной энергии в процессе фотосинтеза, а также с последующей передачей ее по пищевым цепям, называется:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) энергетической; | 3) деструктивной; |
| 2) концентрационной; | 4) средообразующей. |

28. На какой высоте находится максимальная концентрация озонового слоя:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) 20-30 км над уровнем моря; | 3) 25-50 км над уровнем моря; |
| 2) 10-15 км над уровнем моря; | 4) отдельного слоя озона нет. |

29. К концентрационным функциям живого вещества биосферы относят:

- 1) образование озонового экрана;
- 2) выделение живыми организмами аммиака;
- 3) аккумуляцию железобактериями железа;
- 4) образование органических веществ при автотрофном питании;
- 5) способность хвощей накапливать кремний.

30. Гипотетическая стадия развития биосферы, когда в будущем разумная деятельность людей станет главным определяющим фактором ее устойчивого развития, – это:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) магнитосфера; | 3) литосфера; |
| 2) ноосфера; | 4) астеносфера. |

31. Озон образуется в основном:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) в тропосфере; | 4) в ионосфере; |
| 2) в стратосфере; | 5) в магнитосфере; |
| 3) в мезосфере; | 6) в астеносфере. |

32. Почему хлорфторуглероды (ХФУ) заменили хлорфторуглеводородами (ХФУВ) и фторуглеводородами (ФУВ)?

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) их дешевле производить; | 2) их применение более эффективно; |
| 3) они быстрее разрушаются, попадая в атмосферу. | |

33. Перечислите условия образования фотохимического смога:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1) солнечный свет; | 3) высокая влажность; |
| 2) ветер; | 4) низкая влажность; |
| 5) компоненты выхлопных газов автомобилей. | |

34. Перечислите основные ингредиенты загрязнения атмосферы:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) оксид углерода (СО); | 5) углеводороды (C _n H _m); |
| 2) оксиды железа (FeO); | 6) оксид кальция (CaO); |
| 3) оксиды азота (NO _x); | 7) оксид серы (SO ₂); |
| 4) взвешенные частицы (пыль); | 8) диоксид углерода (CO ₂). |

35. Как влияет тепловое загрязнение на содержание кислорода в воде:

- 1) повышает содержание кислорода в воде;
- 2) снижает содержание кислорода в воде;
- 3) не оказывает никакого влияния на содержание кислорода в воде.

36. Назовите фактор, с неудовлетворительным качеством которого связано 80 % всех заболеваний в мире (по статистическим данным):

- | | |
|------------|-----------------|
| 1) воздух; | 3) вода; |
| 2) пища; | 4) температура. |

37. Верно ли утверждение, что шум является для человека общебиологическим раздражителем, влияющим (в определенных условиях) на все органы и системы организма?

- 1) верно;
- 2) неверно;
- 3) частично верно: шум влияет только на слух.

38. С позиции существующего законодательства вред, наносимый окружающей среде, вызывает, в свою очередь, следующие негативные последствия:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) экономические; | 3) социальные; |
| 2) культурные; | 4) экологические. |

39. В сферу юрисдикции водного законодательства не входит вода:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) водоемов; | 5) подземных водных объектов; |
| 2) ледников; | 6) используемая в технологических процессах. |
| 3) снежников; | |
| 4) используемая в жилых домах; | |

40. Недра в границах территории России, включая подземное пространство с полезными ископаемыми, являются:

- 1) частной собственностью;
- 2) государственной собственностью;
- 3) как государственной, так и частной собственностью.

41. Для создания биосферного заповедника выбираются:

- 1) уникальные природные территории;
- 2) типичные природные территории;
- 3) территории, затронутые хозяйственной деятельностью человека;
- 4) территории, испытывающие воздействие от окружающих территорий, освоенных человеком.

42. Не являются объектом платежа за природные ресурсы:

- | | |
|---|-----------|
| 1) недра; | 2) земля; |
| 3) растительные ресурсы; | |
| 4) техника, используемая в природоохранных целях. | |

43. Число классов опасности отходов:

- | | |
|-------|-------|
| 1) 2; | 3) 4; |
| 2) 3; | 4) 5. |

44. С экономической точки зрения природа – это:

- 1) открытая, самодостаточная, саморазвивающаяся система, которая без вмешательства человека поддерживается в равновесном состоянии обозримо длительное время;
- 2) замкнутая, развивающаяся система, которая благодаря вмешательству человека поддерживается в равновесном состоянии обозримо длительное время;
- 3) замкнутая, самодостаточная, саморазвивающаяся система, которая без вмешательства человека поддерживается в равновесном состоянии обозримо длительное время.

45. Отметьте то определение, которое, по вашему мнению, является верным.

Под экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды (ОС) понимается денежная оценка:

- 1) фактических убытков, обусловленных воздействием загрязнения;
- 2) возможных убытков, обусловленных воздействием загрязнения;
- 3) как фактических, так и возможных убытков, обусловленных воздействием загрязнения.

46. Эколого-экономическое стимулирование включает в себя:

- 1) налогообложение;
- 2) ценовую политику;
- 3) финансово-кредитный механизм природоохранной деятельности;
- 4) все вышеперечисленное.

47. Для какого вида водопользования установлены наиболее жесткие нормативы ПДК:

- 1) хозяйственно-питьевого;
- 2) коммунально-бытового;
- 3) рыбохозяйственного?

48. Привлечение внешних членов аудиторской группы зависит от решения:

- 1) организации, осуществляющей аудит;
- 2) заказчика;
- 3) государства.

49. В РФ экологическая сертификация проводится:

- 1) в добровольной форме;
- 2) в обязательной форме;
- 3) в добровольной и обязательной формах.

50. Отметьте неправительственные экологические организации:

- 1) Организация Объединенных Наций по вопросам образования и культуры (ЮНЕСКО);
- 2) Всемирный фонд охраны дикой природы (WWF);
- 3) Римский клуб;
- 4) Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ);
- 5) Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ);
- 6) Международная юридическая организация (МЮО).

ТЕСТ № 3

1. Термин «экология» впервые ввел в науку:

- 1) Одум Ю.П.;
- 2) Вернадский В.И.;
- 3) Геккель Э.;
- 4) Рулье К.Ф.

2. Раздел экологии, изучающий взаимоотношения сообществ и экосистем, называется:

- 1) валеоэкология;
- 2) общая экология;
- 3) аутоэкология;
- 4) синэкология.

3. Химические элементы, входящие в состав живых организмов, называются:

- 1) биогенами;
- 2) канцерогенами;
- 3) мутагенами;
- 4) терратогенами.

4. Гетеротрофные организмы, питающиеся другими организмами или частицами органического вещества и перерабатывающие их в другие формы, называются:

- 1) консументами;
- 2) продуцентами;
- 3) редуцентами;
- 4) автотрофами.

5. Фитофаги питаются:

- 1) мертвыми растительными остатками;
- 2) живыми растениями;
- 3) трупами животных.

6. Оптимальные условия для организма достигаются при интенсивности экологического фактора, наиболее благоприятной:

- 1) для жизнедеятельности;
- 2) для размножения;
- 3) для роста организма.

7. Какой фактор является лимитирующим для живых организмов в почве:

- 1) количество кислорода;
- 2) влажность;
- 3) возможность потери хозяина;
- 4) значительные колебания температуры?

8. Примером каких биотических отношений являются лишайники?

- 1) симбиоз (мутуализм);
- 2) паразитизм;
- 3) комменсализм;
- 4) хищничество.

9. Общая территория, которую занимает вид, – это:

- 1) экологическая ниша;
- 2) биотоп;
- 3) ареал;
- 4) кормовая территория.

10. Первичную продукцию в экосистемах образуют:

- 1) продуценты;
- 2) консументы;
- 3) детритофаги;
- 4) редуценты.

11. Вторичную продукцию в экосистемах образуют:

- 1) продуценты;
- 2) консументы;
- 3) детритофаги;
- 4) редуценты.

12. Выберите термин, обозначающий долю особей в популяциях, доживших до определенного возраста или возраста генетической зрелости:

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1) смертность; | 3) эмиграция; |
| 2) рождаемость; | 4) выживаемость. |

13. Выберите термин, обозначающий число особей, вышедших из популяции за единицу времени:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) иммиграция; | 3) рождаемость; |
| 2) эмиграция; | 4) смертность. |

14. Рост популяции, численность которой не зависит от ее плотности, называют:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1) логистическим; | 3) стабильным; |
| 2) изменчивым; | 4) экспоненциальным. |

15. Взаимодействия в природной системе, основанные на прямых и обратных функциональных связях, ведущие к динамическому равновесию или саморазвитию всей системы, называются:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) сопротивлением среды; | 3) емкостью среды; |
| 2) биотическим потенциалом; | 4) авторегуляцией в природе. |

16. Наземно-воздушная среда жизни обладает признаками:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1) высокая плотность; | 4) мало света; |
| 2) низкая плотность; | 5) отсутствие кислорода; |
| 3) много света; | 6) обилие воздуха. |

17. Назовите самую малочисленную группу организмов, входящую в состав пищевой цепи выедания (пастбищной):

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) продуценты; | 3) консументы 2-го порядка; |
| 2) консументы 1-го порядка; | 4) консументы 3-го порядка. |

18. Растение – полевая мышь – ястреб – бактерии. Укажите, какой из организмов в пищевой цепи является консументом 2-го порядка:

- | | |
|------------------|--------------|
| 1) растение; | 3) ястреб; |
| 2) полевая мышь; | 4) бактерии. |

19. Суммарную массу организмов на каждом трофическом уровне отражает:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1) пирамида потребности; | 3) пирамида энергии; |
| 2) пирамида численности; | 4) пирамида биомассы. |

20. Невозможность длительного совместного выживания двух видов с близкими экологическими требованиями была названа:

- 1) законом минимума (Либиха);
- 2) законом толерантности (Шелфорда);
- 3) законом (правилом) конкурентного исключения (Гаузе);
- 4) законом действия факторов (Тинемана).

21. Доминантами сообщества называют виды:

- 1) сильно влияющие на среду обитания;
- 2) преобладающие по численности;

- 3) характерные для данного биоценоза;
- 4) сохраняющиеся при смене биоценоза.

22. Какой процент энергии, поглощенной продуцентами, доходит до пятого трофического уровня в данной схеме: растения – кузнечик – лягушка – змея – орел? Энергия, поглощенная растениями, принята за 100 %.

- 1) 0,01 %;
- 2) 90 %;
- 3) 10 %;
- 4) 0,1 %.

23. В наземном биоценозе микроорганизмы и грибы завершают разложение органических соединений до простых минеральных компонентов, которые снова вовлекаются в круговорот веществ представителями некой группы организмов. Назовите эту группу:

- 1) консументы 1-го порядка;
- 2) консументы 2-го порядка;
- 3) продуценты;
- 4) редуценты.

24. Масса тела живых организмов в экосистеме называется:

- 1) биопродукцией;
- 2) биоэнергией;
- 3) биомассой;
- 4) биочисленностью.

25. Периодичность открывания и закрывания раковин устриц относят к ритмам:

- 1) суточным;
- 2) приливно-отливным;
- 3) годовым;
- 4) сезонным.

26. Среди перечисленных сукцессионных процессов вторичной сукцессией считается:

- 1) превращение заброшенных полей в дубравы;
- 2) появление лишайников на остывшей вулканической лаве;
- 3) постепенное обрастание голой скалы;
- 4) появление на сыпучих песках сосняка.

27. Отличительные особенности океанической коры (по сравнению с материковой):

- 1) толщина 5-10 км;
- 2) толщина 20-40 км;
- 3) гранитный слой присутствует;
- 4) гранитный слой отсутствует;
- 5) осадочный слой в среднем 3-5 км;
- 6) второй слой между осадочными и базальтовыми слоями.
- 7) осадочный слой в среднем менее 1 км;

28. Эвтрофикацией водоемов считают:

- 1) процесс превращения болота в озеро;
- 2) процесс обогащения воды кислородом;
- 3) обогащение водоемов биогенными веществами, стимулирующими рост фитопланктона;
- 4) процесс, способствующий снижению содержания кислорода в водоемах.

29. Азот попадает в растения в процессе круговорота веществ в форме:

- 1) оксида азота;
- 2) аммиака;
- 3) нитратов;
- 4) азотной кислоты.

30. Функция живых организмов, связанная со способностью изменять и поддерживать определенный атмосферный состав, называется:

- 1) транспортной;
- 2) энергетической;
- 3) газовой;
- 4) деструктивной.

31. К признакам современной ноосферы относят:

- 1) массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох;
- 2) увеличение содержания свободного кислорода;
- 3) появление новых трансурановых химических элементов;
- 4) рассеивание энергии Земли;
- 5) накопление энергии Земли.

32. К концентрационным функциям живого вещества биосферы относят:

- 1) образование озонового экрана;
- 2) выделение живыми организмами аммиака;
- 3) аккумуляцию железобактериями железа;
- 4) образование органических веществ при автотрофном питании;
- 5) способность хвощей накапливать кремний.

33. Основными антропогенными источниками диоксида углерода (CO_2) являются:

- 1) сжигание ископаемого топлива;
- 2) рисовые плантации;
- 3) производство удобрений;
- 4) вырубка лесов;
- 5) гниение на свалках;
- 6) утечки при добыче и транспортировке ископаемых видов топлива.

34. Почему хлорфторуглероды (ХФУ) заменили хлорфторуглеродами (ХФУВ) и фторуглеводородами (ФУВ)?

- 1) их дешевле производить;
- 2) их применение более эффективно;
- 3) они быстрее разрушаются, попадая в атмосферу.

35. Основные источники антропогенного загрязнения гидросферы:

- 1) целлюлозно-бумажная промышленность;
- 2) нефтеперерабатывающая промышленность;
- 3) индустриальное сельское хозяйство;
- 4) пищевая промышленность;
- 5) энергетика;
- 6) химическая промышленность;
- 7) черная и цветная металлургия.

36. Экологически неблагоприятная территория, на которой происходят глубокие необратимые изменения окружающей среды, называется:

- 1) территорией с чрезвычайной ситуацией;
- 2) территорией экологического бедствия;
- 3) критической зоной;
- 4) кризисной зоной.

37. При повышении кислотности значение водородного показателя pH :

- 1) увеличивается;
- 2) остается неизменным;
- 3) уменьшается.

38. Как называется особо охраняемая природная территория, на которой постоянно или временно запрещается хозяйственное использование отдельных видов природных ресурсов:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) заповедник; | 3) национальный парк; |
| 2) заказник; | 4) памятник природы. |

39. При сверхлимитном загрязнении ОС применяется коэффициент экономических санкций, равный:

- | | |
|--------|---------|
| 1) 15; | 3) 5; |
| 2) 10; | 4) 100. |

40. По техническим возможностям эксплуатации ресурсы подразделяются на следующие группы:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1) незаменимые; | 4) заменимые; |
| 2) реальные; | 5) потенциальные; |
| 3) рекреационные; | 6) общественные. |

41. Отметьте основные показатели, на которых базируются нормативы качества:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1) социальные; | 4) культурные; |
| 2) медицинские; | 5) экономические; |
| 3) технологические; | 6) научно-технические. |

42. Какие нормативы в настоящее время являются главными нормативами качества окружающей среды:

- | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1) ОБУВ; | 2) ЛРО; | 3) ПДК; | 4) ПДВ; | 5) ПДС? |
|----------|---------|---------|---------|---------|

43. Инициатором процедуры ОВОС может быть организация:

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| 1) общественная; | 3) государственная; |
| 2) частная; | 4) верно все перечисленное. |

44. Функциями экологического контроля являются:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1) предупредительная; | 4) карательная; |
| 2) социальная; | 5) инвестиционная; |
| 3) информационная; | 6) культурно-просветительная. |

45. Отметьте объекты, которые не входят в юрисдикцию государств:

- | | |
|------------------------|---|
| 1) Мировой океан; | 4) Антарктида; |
| 2) космос; | 5) атмосфера Земли; |
| 3) атмосферный воздух; | 6) редкие и исчезающие растения и животные. |

46. Укажите, какой вид из загрязнителей окружающей среды относится к физическому:

- | | | |
|-------------------|---|---------------|
| 1) сернистый газ; | 4) СПАВ (синтетически поверхностные активные вещества); | |
| 2) вибрация; | 5) шум; | 6) пестициды. |
| 3) радиация; | | |

47. Назовите экологически обоснованные решения продовольственной проблемы человечества:

- 1) внедрение интенсивных технологий;

- 2) мелиорация почв и территорий;
- 3) использование новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур;
- 4) увеличение использования химических средств защиты растений;
- 5) увеличение использования биологических методов защиты растений;

48. Рекультивация земель – это:

- 1) карьерные земельные работы;
- 2) распашка целины;
- 3) восстановление нарушенных земель;
- 4) сокращение площади сельскохозяйственных полей.

49. Основным экологическим принципом рационального использования природных ресурсов является принцип:

- 1) оптимизация природопользования;
- 2) ограниченность ресурсов биосферы;
- 3) экологизации промышленного производства;
- 4) гармонизации отношений в системе природа-общество.

50. Самым эффективным действием отдельного человека по улучшению экологических условий может быть:

- 1) активное участие в борьбе за принятие и выполнение законов по охране окружающей среды;
- 2) вегетарианское питание;
- 3) езда на велосипеде вместо использования автотранспорта;
- 4) повторное использование стеклотары;
- 5) посадка деревьев.

Таблица 7

Ответы на ТЕСТ

<i>Тест №</i> ____	<i>«__»____20__г.</i>	<i>Фамилия, имя студента</i>		<i>Шифр</i> _____
1)	11)	21)	31)	41)
2)	12)	22)	32)	42)
3)	13)	23)	33)	43)
4)	14)	24)	34)	44)
5)	15)	25)	35)	45)
6)	16)	26)	36)	46)
7)	17)	27)	37)	47)
8)	18)	28)	38)	48)
9)	19)	29)	39)	49)
10)	20)	30)	40)	50)

Раздел 7. МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНВЕНЦИЯ МАРПОЛ-73/78

Цель работы: изучить основные требования Международной Конвенции МАРПОЛ-73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL) по предотвращению загрязнения морской среды с судов. Знать необходимое оборудование судов для предотвращения загрязнения морской среды и атмосферы. Меры по обеспечению экологической безопасности [3-5; 8-10; 15; 16; 18; 20; 25].

Описание работы

7.1. Проблемы загрязнения морской среды [8]

«Под загрязнением морской среды понимается привнесение человеком, прямо и косвенно, веществ или энергии в морскую среду, которое приводит или может привести к таким пагубным последствиям, как вред живым ресурсам и жизни в море, опасность для здоровья человека, создание помех для деятельности на море, снижения качества используемой воды и ухудшения условий отдыха» (Конвенция ООН по морскому праву 1982 года, пункт 4, ст.1).

Загрязняющие (вредные) вещества могут попадать в водную среду как при эксплуатационных сбросах (сливы, утечки, удаление, выделение, откачки, протекание), образующихся при различных производственных и ремонтных работах на судах, а также при эксплуатации энергетической установки судна и иного судового оборудования, так и при аварийных ситуациях (разливы, аварийные сбросы и т. п.).

Наиболее эффективным способом борьбы с загрязнением водной среды с судов является исключение каких-либо эксплуатационных и аварийных сбросов с них отходов и вредных веществ. Это можно обеспечить исключением аварийных ситуаций с судами и организацией сдачи всех отходов с судов в соответствующие приемники при заходах в порты, где эти отходы перерабатываются и утилизируются без ущерба окружающей среде. В связи с этим, в последнее время в практику судоходства вводится такое понятие как *автономность плавания* по условиям экологической безопасности – длительность эксплуатации судна без необходимости подхода к приемным устройствам для сдачи сточных вод, нефтесодержащих вод, мусора и других отходов.

К основным загрязнителям, поступающим в водную среду с судов, можно отнести:

- нефть и нефтесодержащие смеси;
- льяльные воды;
- перевозимые вредные вещества, которые могут попасть в воду при аварийных ситуациях на море или при мойке и зачистке трюмов;
- сточные воды с судов;
- хозяйственно-бытовые воды с судов;
- балластные воды с судов;
- мусор;
- противообрастающие покрытия корпуса, которые являются ядовитыми для морских организмов и отравляют воду;
- вредные газовые выбросы в атмосферу в виде выхлопных газов судовых двигательных установок, различных озоноразрушающих и токсичных газов.

Количество судовых отходов зависит от дедвейта и типа судна, его возраста, качества обслуживания и количества экипажа. По среднестатистическим оценкам, количество отходов сепарации судового топлива составляет 1,5-2,0 % ежедневного расхода топлива при работе на тяжелом топливе и около 0,5 % при работе на средневязком топливе. Количество льяльных вод, образующихся при эксплуатации морского судна, оценивается в 1-10 м³ в день, а для судов каботажного плавания 0,3-1,0 м³ в день. На танкерах для перевозки сырой нефти, не имеющих танков изолированного балласта, может образовываться до 25 % дедвейта грязного балласта за рейс. Количество сточных вод оценивается равным 100 литрам на человека в день, а бытового мусора, включая пищевые отходы, 1,5-3,5 кг на человека в день. При обработке и перевалке груза также возникает мусор, который оценивается для судов с генеральными грузами – 1 тонна на 200 тонн груза, для контейнеровозов – 1 тонна на 25 000 тонн груза, при перевозке навалочных грузов – 1 тонна на 10 000 тонн груза. Доля эксплуатационного мусора (промасленная и грязная ветошь, старая краска, отложения с двигателя и т. п.) составляет до 15-20 кг в день.

Загрязнение атмосферы с судов происходит за счет выбросов из судовых энергетических установок окислов серы, азота и углерода, а также выбросов озоноразрушающих веществ и выбросов вредных веществ из установок для сжигания мусора на судах, называемых инсинераторами. При этом выбросы серы с условного судна в рейсе на ходу можно оценить равным 1,5 тонны в сутки, а окислов азота 2-5 тонн в сутки.

Особую опасность для окружающей среды представляют аварийные сбросы загрязнителей, которые могут быть вызваны неправильным обслуживанием оборудования, разрывами шлангов или трубопроводов, аварией или гибелью судов, как правило, они имеют залповый характер и вызывают обширное негативное воздействие на природную среду.

К сожалению, в настоящее время полное исключение судовых выбросов в море и атмосферу нереально, но максимальное их уменьшение возможно. С этой целью международным сообществом, в рамках ИМО, приняты и постоянно дополняются международные конвенции по вопросам предотвращения загрязнения морской среды и атмосферы с судов.

7.2. Нормативно-правовое обеспечение экологической безопасности судоходства

Основные международные, региональные и национальные требования по предотвращению загрязнения с судов изложены в ряде международных конвенций, региональных соглашений и национальных требований.

Международные конвенции

1. Конвенция ООН по морскому праву 1982 г.
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ-73/78).
3. Международный кодекс морской перевозки опасных грузов (МК МПОГ) 1985 г.
4. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 г., измененная протоколом 1992 г.
5. Международная конвенция о создании международного фонда для возмещения ущерба от загрязнения нефтью 1971 г., измененная протоколом 1992 г.
6. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1972 г., с поправками 1978 г. и протоколом 1996 г.
7. Международная конвенция относительно вмешательства в открытом море в случае аварий, приводящих к загрязнению нефтью 1969 г.
8. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 г.

9. Международная конвенция об ответственности и компенсации за ущерб, связанный с перевозкой опасных и вредных веществ морем 1996 г.

10. Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом 2001 г.

11. Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения (МКУБ).

12. Международная конвенция о контроле за вредными противобрастающими системами на судах 2001 г.

13. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков судов и управлении ими 2004 г.

14. Международный кодекс для судов, эксплуатируемых в полярных водах (Полярный кодекс) 2017 г.

Региональные соглашения

15. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ-92).

16. Боннское соглашение о сотрудничестве по предотвращению загрязнения вод Северного моря 1969 г.

17. Барселонская конвенция по защите от загрязнения Средиземного моря 1976 г.

18. Бухарестская конвенция по защите от загрязнения Черного моря 1992 г.

19. Парижская конвенция по охране среды Северо-Восточной Атлантики 1992 г.

20. Декларация о сотрудничестве в Баренцевом Евро-Арктическом регионе 1993 г.

21. Декларация о защите окружающей среды Арктики, 1991 г.

22. Договор об Антарктике 1959 г. и Протокол об охране окружающей среды к договору об Антарктике от 4 октября 1991 г.

23. Требования ЕС к судоходству в европейских водах, оформленные в виде пакета предписаний и директив «Еrika III», приняты Парламентом Евросоюза 11.03.2009.

24. Парижский меморандум о взаимопонимании по контролю судов государствами порта (Европейский регион).

Нормативно-правовые акты Российской Федерации

25. Закон РФ «Об охране окружающей среды» 2002 г.

26. Закон РФ «О континентальном шельфе РФ» 1995 г.

27. Закон РФ «Об исключительной экономической зоне РФ» 1998 г.

28. Закон РФ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне РФ» 1998 г.

29. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» 1999 г.

30. Водный кодекс РФ 2006 г.

31. Кодекс торгового мореплавания 1999 г.

32. Закон РФ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути» 2012 г.

33. Закон РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» 2009 г.

34. Кодекс внутреннего водного транспорта РФ 2001 г.

35. Постановления Правительства РФ.

36. Руководства и инструкции Российского морского регистра судоходства (РМРС).

37. Наставления и Правила Российского речного регистра судоходства (РРРС).

В настоящее время главным международным соглашением, определяющим предотвращение загрязнения окружающей среды судами, является Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря с судов от 1973 г., измененная и дополненная Протоколом от 1978 г., официально именуемая МАРПОЛ-73/78, вступившая в действие 2 октября 1983 г.

В этой конвенции предусмотрены меры по сокращению и предотвращению загрязнения окружающей среды вредными веществами, которые перевозятся на судах или образуются в процессе их эксплуатации. Текст конвенции содержит инструкции, направленные на предотвращение и уменьшение загрязнения окружающей среды с судов, изложенный в виде трех протоколов шести приложений к основному тексту конвенции:

Приложение I. «Правила предотвращения загрязнения нефтью» (вступило в силу с 02.10.1983 г.).

Приложение II. «Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом» (вступило в силу с 06.04.1987 г.). Пересмотренная редакция Приложения II вступила в силу 01.01.2007 г.

Приложение III. «Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке» (вступило в силу с 01.07.1992 г.). Пересмотренная редакция Приложения III вступила в силу 01.01.2014 г.

Приложение IV. «Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов» (вступило в силу с 27.09.2003 г. по отношению к новым судам, а ко всем судам с 27.09.2008 г.).

Приложение V. «Правила предотвращения загрязнения мусором с судов» (введено в действие 31.12.1988 г.). Пересмотренная редакция Приложения V вступила в силу 01.01.2013 г.

Приложение VI. «Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов» (вступило в силу с 19.05.2005 г. по отношению к новым судам, а ко всем судам с 19.05.2008 г.). В новой редакции Правило VI содержит также «Правила энергоэффективности для судов», вступившие в силу с 01.01.2013 г.

7.3. Нефть и нефтесодержащие смеси [3; 4; 8] (Приложение I)

Термин «нефть» в руководящих документах по экологической безопасности применяется в отношении жидкой смеси углеводородов, добытой на нефтепромыслах, так называемая сырая нефть, а также полученного из нее жидкого топлива, нефтяных продуктов и нефтяных остатков. Термин «нефтесодержащие смеси» означает водные или иные смеси с любым содержанием нефти. Поэтому к данному виду загрязняющих море веществ относятся любые водные смеси, содержащие как сырую, не переработанную нефть, так и водные смеси любых нефтепродуктов: различных видов топлива и масел, полученных путем переработки нефти. При эксплуатации судна нефтесодержащие смеси образуются в виде:

- балластных вод, при их закачке в грузовые танки;
- льяльных вод, скапливающихся из-за протечек топлива и масел под льялами машинного отделения;
- как результат сепарации нефтепродуктов, при эксплуатации судовой энергетической установки;
- как результат зачистки трюмов или танков после перевозки нефтепродуктов;
- при нарушении технологии бункеровочных или грузовых операций с нефтепродуктами, которые приводят к разливам нефтепродуктов на судне или прилегающей акватории.

Нефть и нефтесодержащие смеси считаются наиболее распространенным и пагубным загрязнителем моря и прибрежной береговой черты. Стекающая по водной поверхности нефть и растворяющиеся в воде ее ядовитые компоненты приводят к массовой гибели морских организмов, вследствие их обволакивания, удушения и контактного отравления, приводят к снижению иммунитета оставшихся в живых морских организмов, делают их непригодными к употреблению в пищу из-за устойчивого запаха нефти и повышенного содержания ядовитых веществ в их тканях. Осаждаясь на дне, нефть нарушает и придонную экологическую систему, а выбрасываемая на побережье, приводит к загрязнению береговой черты.

Особенно пагубны последствия нефтяного загрязнения при аварийных разливах нефти, когда в водную среду попадает огромное количество нефти и нефтепродуктов. Аварийные разливы нефти происходят при столкновениях и посадках на мель, пожарах и взрывах с повреждением корпуса судов, при затоплении судов, выполнении бункеровочных операций, погрузке-разгрузке танкеров. Даже при безаварийной эксплуатации судна неизбежно накопление нефтесодержащих смесей в виде отходов сепарации топлива и масла, льяльных вод, скапливающихся под сланью машинного отделения. Балластные воды и промывочные воды из грузовых танков также содержат нефтесодержащие примеси.

Наиболее эффективной мерой по предотвращению загрязнения моря нефтью является выполнение конструктивных требований, направленных на уменьшение образования нефтесодержащих смесей при эксплуатации судна. Конвенция МАРПОЛ-73/78 требует оснащения новых танкеров танками изолированного балласта и системами мойки грузовых танков сырой нефтью и не допускает балластировку топливных танков на новых судах валовой вместимостью 4 000 и более. Если же исключительные обстоятельства заставляют принимать балласт в топливные танки, то он должен сохраняться на борту до сдачи его в порту или же сбрасываться через систему очистки и контроля с соблюдением всех требований по сбросу с судов нефтесодержащих смесей.

Для исключения аварийных разливов нефти, при столкновении судов с танкерами или при касании танкерами грунта, повлекшими повреждение корпуса, все современные танкера строят с двойным корпусом, т. е. грузовые танки окружены балластными цистернами.

В особых районах (районы морей: Балтийского, Северного, Черного, Средиземного, Красного, районы «Заливов», Аденский залив,

Аравийское море, воды Северо-Западной Европы, южные воды Южной Африки), наиболее уязвимых в экологическом отношении вообще запрещена эксплуатация однокорпусных танкеров, старой постройки.

Конвенция МАРПОЛ-73/78 устанавливает строгие требования по предотвращению загрязнения моря нефтесодержащими смесями. Все суда, валовой вместимостью 400 и более, а также любой нефтяной танкер должны быть оборудованы сборной цистерной нефтесодержащих вод с системой перекачки и сдачи нефтесодержащих вод. В состав такой системы входят стандартные сливные соединения на обоих бортах судна, обеспечивающие подключение сливного трубопровода к береговым приемным устройствам или к специальному судну-сборщику в любом порту.

Если емкость сборной цистерны не обеспечивает необходимой автономности плавания по условиям экологической безопасности, то любое судно водоизмещением от 400 до 10 000 дополнительно должно быть оснащено также фильтрующим оборудованием (специальными фильтрами и сепараторами, которые обеспечивают снижение концентрации нефти в нефтесодержащих водах из сборной цистерны до нормативных значений перед их сбросом в водную среду).

Любое судно валовой вместимостью 10 000 тонн и более в обязательном порядке оснащается оборудованием для фильтрации нефтесодержащих вод с устройством, обеспечивающим автоматическое прекращение любого сброса нефтесодержащих смесей с концентрацией, превышающей установленное пороговое значение.

Для морских районов МАРПОЛ-73/78 устанавливает предельное содержание нефти в стоке, осуществляемом с борта судна, не более 15 частей нефти на миллион частей воды (15 млн^{-1}).

Судовая система сброса очищенных нефтесодержащих вод должна иметь сигнализатор-прибор, сигнализирующий о превышении нормативного содержания в сбросе нефти, а также система оборудуется устройством, обеспечивающим автоматическое прекращение сброса, если содержание нефти в сбрасываемых водах превышает 15 млн^{-1} . Подобная автоматическая система называется *система автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефти* (САЗРИУС).

Системой САЗРИУС оснащается любое судно, валовой вместимостью от 400 до 10 000, которое перевозит водный балласт в танках нефтяного топлива, и любое судно валовой вместимостью более 10 000. САЗРИУС обязательно включается в работу при каждом сливе за борт любой нефтесодержащей смеси, при ее работе производит-

ся автоматическая запись на ленте самописца текущей интенсивности сброса нефти, которая не должна превышать 30 литров на милю пути.

Для сбора остатков после фильтрации или сепарации нефтесодержащих вод на судне должна быть предусмотрена цистерна сбора нефтяных остатков, которая является составной частью системы сброса очищенных нефтесодержащих вод. Сброс нефтяных остатков в море не производится, они сдаются в береговые или плавучие приемные сооружения по их переработке.

Сброс очищенных нефтесодержащих вод с судна разрешен только при движении судна, когда содержание нефти в стоке (до попадания в водную среду) не превышает 15 млн^{-1} , при этом судно находится за пределами особого района, а мгновенная интенсивность сброса нефти не превышает 30 литров на милю пути. Особыми районами объявляются отдельные акватории с уникальной экосистемой или районы, особо уязвимые от загрязнения.

Для судов, не являющихся танкерами, валовой вместительностью менее 400 разрешается сброс в море нефтесодержащих смесей и в особых районах, но только, если содержание нефти в стоке не превышает 15 млн^{-1} . А в районе Антарктики запрещен любой сброс нефти и нефтесодержащей смеси с любого судна. Однако в Конвенции МАРПОЛ-73/78 оговорено, что данные правила по сбросу в море нефти и нефтеводяной смеси не действуют, если сброс производится в целях спасения человеческой жизни на море или обеспечения безопасности любого судна. Либо при повреждении судна и его оборудования сброса нефтесодержащих вод, при условии, что после повреждения судна или оборудования были приняты все разумные меры по устранению или сведению к минимуму такого сброса, исключая случаи, когда собственники или капитан действовали либо с намерением вызвать повреждение судна, либо самонадеянно, сознавая, что это может привести к повреждению.

Во внутренних водах Российской Федерации, в акваториях портов России, а также в районах, имеющих рыбохозяйственное значение, в районах санитарной охраны, слив с судна за борт любых нефтесодержащих смесей, а также чистого водяного балласта, запрещен. Все образующиеся на судах нефтесодержащие смеси, а также чистый балласт следует сдавать на приемные сооружения. При отсутствии в порту приемных сооружений, нефтесодержащие смеси и чистый водный балласт необходимо сохранять на борту судна до его входа из указанных районов.

В соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ-73/78 на каждом нефтяном танкере валовой вместимостью 150 и более и на каждом судне валовой вместимостью 400 и более, не являющемся танкером, должен вестись «Журнал нефтяных операций» (ЖНО), часть I «Операции в машинных помещениях», в котором регистрируются все операции машинного отделения:

(А) – прием балласта в танки нефтяного топлива или очистка этих танков;

(В) – сброс грязного балласта или промывочной воды из топливных танков, указанных в разделе (А);

(С) – сбор, перекачка и удаление с судна нефтесодержащих остатков (шлама);

(D) – неавтоматическое начало сброса за борт, перекачки или иного способа удаления льяльных вод, накопившихся в машинных помещениях;

(Е) – автоматическое начало сброса за борт, перекачки или удаление иным образом льяльных вод, накопившихся в машинных помещениях;

(F) – состояние нефтешлифующего оборудования;

(G) – аварийные и другие исключительные сбросы нефти;

(H) – бункеровка топлива или наливного смазочного масла;

(I) – другие эксплуатационные операции и общие замечания

На каждом нефтяном танкере валовой вместимостью 150 и более кроме части I ЖНО ведется часть II ЖНО «Балластно-грузовые операции», где регистрируются следующие операции:

(А) – погрузка нефтяного груза;

(В) – перекачка нефтяного груза в пределах судна во время рейса;

(С) – выгрузка нефтяного груза;

(D) – мойка сырой нефтью;

(Е) – прием балласта в грузовые танки;

(F) – прием балласта в выделенные для чистого балласта танки;

(G) – очистка грузовых танков;

(H) – сброс грязного балласта,

(I) – сброс воды из отстойных танков в море;

(J) – удаление остатков и нефтесодержащих смесей, не подвергнутых каким-либо операциям;

(K) – сброс чистого балласта, содержащегося в грузовых танках;

(L) – сброс балласта из выделенных для чистого балласта танков;

(M) – состояние системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом (САЗРИУС);

- (N) – аварийные и другие исключительные сбросы нефти;
- (O) – другие эксплуатационные операции;
- (P) – прием водяного балласта;
- (Q) – изменение размещения водяного балласта на судне;
- (R) – сброс водяного балласта в приемное сооружение;
- (S) – закрытие всех надлежащих клапанов или аналогичных устройств после проведения сброса из отстойных танков;
- (T) – закрытие клапанов, отделяющих выделенные для чистого балласта танки от грузовых и зачистных трубопроводов, после проведения сброса из отстойных танков;
- (U) – удаление остатков.

Каждая операция с нефтью и нефтесодержащими смесями фиксируется в данных журналах и подписывается лицом, ответственным за ее выполнение. В журналах часть I и часть II фиксируются все отказы оборудования для фильтрации нефти. Каждая заполненная страница ЖНО должна быть подписана капитаном судна. При полном заполнении ЖНО хранится на судне в течение 3 лет, после внесения последней записи, а по истечении этого срока сдается капитану порта приписки судна.

При сдаче нефтесодержащих вод в порту, помимо записи в ЖНО, следует взять расписку или свидетельство у оператора приемного сооружения. В них должно быть указано количество сданных смывок, грязного балласта, нефтеостатков или нефтесодержащих смесей с указанием даты и времени перекачки. Эти расписки или свидетельства прилагаются к ЖНО и хранятся вместе с ними.

В соответствии с требованиями Международного кодекса по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращению загрязнения (МКУБ) и Системы управления безопасностью судов на внутреннем водном транспорте РФ Конвенции МАРПОЛ-73/78 – ст. 34.1 Кодекса внутреннего водного транспорта (КВВТ РФ), на судах при подготовке и проведении операций с нефтепродуктами (бункеровке, погрузке-выгрузке, сбросе, перемещении нефтяного груза в пределах судна, дегазации, балластировке и откачке балласта) должны вестись *проверочные листы* (чек-листы), в которых прописываются все необходимые операции, обеспечивающие безопасность и технологическую дисциплину их проведения, учитывая специфику данного судна. При подготовке, проведении и окончании данных операций в проверочном листе отмечаются все фактически проведенные процедуры и действия. Заполненный проверочный лист подписывается ответственным лицом и хранится совместно с ЖНО. Он является

документальным доказательством полноты принятых экипажем мер по предупреждению загрязнения моря.

Конвенция МАРПОЛ-73/78 требует, чтобы все суда, совершающие международные рейсы имели *Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью*. Данное свидетельство выдается уполномоченным классификационным органом после соответствующего освидетельствования судна по представлению судовладельца. В Российской Федерации таким уполномоченным классификационным органом является Российский морской регистр судоходства. Данное свидетельство подлежит обязательной проверке при инспекциях судов государством порта в соответствии с резолюцией ИМО А.1052(27) «Процедуры контроля судов государством порта». Для судов внутреннего плавания вводится подобное «Свидетельство предотвращения загрязнения нефтью», которое выдается Речным регистром РФ, оно ежегодно подтверждается при инспекциях Администрациями бассейновых управлений на ВВП.

Конвенция МАРПОЛ-73/78 требует, чтобы каждый нефтяной танкер валовой вместимостью 150 и более и каждое иное судно валовой вместимостью 400 и более имели на борту «Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью». Данный план заранее разрабатывается, учитывая специфику конкретного судна. Целью плана является оказание помощи экипажу, для организации незамедлительных действий по остановке или уменьшению непредвиденного сброса с судна нефти и нефтесодержащих смесей, а также по ликвидации последствий такого сброса. План должен содержать указания первоочередных действий при эксплуатационных разливах, возникающих в результате утечки нефти из трубопроводов, переполнения танков, течи корпуса судна. А также указания при разливах в результате аварий: при посадке на мель, судовых пожарах (взрывах), столкновениях, связанных с повреждениями корпуса, чрезмерных кренах, аварии системы предотвращения сброса, ситуации, когда судно тонет, разрушения судна на мели, выброса опасных паров.

7.4. Вредные жидкие вещества, перевозимые наливом (Приложение II) [3; 4; 8]

Вредным веществом называется любое вещество, которое при попадании в море способно создавать опасность для здоровья людей, причинить вред живым ресурсам, морской фауне и флоре, нарушить природную привлекательность моря в качестве места отдыха или помешать другим видам правомерного использования моря, включает

любое вещество, попадающее под действие Конвенции МАРПОЛ-3/78. Правила по предупреждению загрязнения моря жидкими вредными веществами, перевозимыми наливом, изложены в Приложении II Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Вредные жидкие вещества, согласно Правила 6 новой редакции Приложения II, подразделяются на четыре категории:

– **категория X** – вредные вещества, которые при попадании в воду, представляют для морских ресурсов, либо для здоровья человека большую опасность или причиняют привлекательности моря и морскому побережью большой вред и оправдывают полное запрещение сброса в морскую среду;

– **категория Y** – вредные вещества, которые при попадании в воду представляют для морских ресурсов, либо для здоровья человека опасность или наносят ущерб привлекательности моря и морскому побережью или другим видам правомерного использования моря и оправдывают ограничение качества и количества сброса в морскую среду;

– **категория Z** – вредные вещества, которые при попадании в воду; представляют для морских ресурсов, либо для здоровья человека небольшую опасность или причиняют привлекательности моря и морскому побережью небольшой вред, в силу чего оправдывают менее строгие ограничения по качеству и количеству сброса в морскую среду;

– **другие вещества** (ДВ или OS – other substances, англ.) – вещества, которые не входят в категории X, Y, Z и соответственно не рассматриваются в настоящее время при попадании в воду в качестве веществ, причиняющих вред здоровью человека, морским ресурсам и привлекательности моря в качестве места отдыха или другим видам правомерного использования моря. Сброс таких веществ с судов не попадает под требование Приложения II Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Перечень веществ категорий X, Y, Z и ДВ (OS) приводится в главе 18 Международного кодекса по химовозам (МКХ). В тексте Приложения II Конвенции МАРПОЛ-73/78, в Дополнении I, приводится «Руководство по классификации вредных жидких веществ» на основе оценки их свойств токсичности и воздействия на морскую флору и фауну. При приемке груза вредных жидких веществ на судно, необходимо убедиться в наличии в грузовых документах информации об отнесении принимаемого груза к соответствующей категории. Перевозка веществ, которые не были классифицированы относительно принадлежности к категории X, Y, Z или ДВ (OS), либо балластных вод, промывочных вод или иных смесей, содержащих такие остатки,

запрещается Конвенцией МАРПОЛ-73/78, наряду со сбросом таких веществ в море.

Перевозка жидких вредных веществ наливом осуществляется на специализированных судах: танкерах-химовозах, танкерах-газовозах или на нефтяных танкерах при условии, что вредные вещества перевозятся в отдельных грузовых танках, не смешиваясь с нефтепродуктами. Перечень жидких вредных веществ, разрешенных к перевозке на специализированных судах наливом, указан в Международном кодексе по химовозам.

Причинами загрязнения моря вредными жидкими веществами являются: аварийные сбросы груза (при столкновениях, посадке на мель, пожарах, воздействии погоды, спасении человеческой жизни); эксплуатационные сбросы остатков вредных жидких веществ, таких как:

- удаление в море балластных и промывочных вод из грузовых танков, в которых перевозились вредные жидкие вещества;
- удаление льяльных вод, накапливающихся в помещениях, где установлены механизмы и устройства для перегрузки вредных жидких веществ.

Аварийный сброс вредных жидких веществ допускается Конвенцией МАРПОЛ-73/78 в случаях:

- спасения человеческой жизни на море или обеспечения безопасности любого судна;
- повреждения судна или его оборудования, при условии, что после повреждения или обнаружения сброса были предприняты все разумные меры по устранению или сведению к минимуму такого сброса;
- борьбы с особыми случаями загрязнения моря, с тем чтобы свести к минимуму ущерб от такого загрязнения.

О произведенном аварийном сбросе вредного вещества или о намерении произвести таковой, капитан судна обязан без промедления сообщить всем судам, находящимся в районе сброса, службе управления движением судов или в ближайший береговой спасательно-координационный центр, а также судовладельцу и страховщику. При этом на судне поднимаются соответствующие сигналы по международному своду сигналов (МСС). Об аварийном сбросе и других случаях слива вредных жидких веществ производится запись в «Судовом журнале» и «Журнале грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом», ведение которого обязательно для подобных судов в соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Основным фактором загрязнения моря вредными жидкими веществами является эксплуатационные сбросы с судов остатков вредных жидких веществ в виде промывочных вод из танков, в которых перевозился груз. Избежать такого сброса практически невозможно, так как число вредных жидких веществ достаточно велико и большинство из них не допускает взаимного смешивания. Поэтому при каждой смене груза на судне необходимо промыть грузовые емкости.

Каждое судно, перевозящее вредные вещества наливом, должно иметь на борту «Руководство по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ», для перевозки которых оно предназначено. Капитан судна не должен допускать сбросов остатков вредных веществ и их смесей в море, если не применяются устройства и методы, перечисленные в вышеуказанном «Руководстве».

Приложение II Конвенции МАРПОЛ-73/78 определяет следующие условия сброса с судна вредных жидких веществ или смесей воды с их остатками, если Правилами допускается сброс в море остатков веществ категорий X, Y, или Z, либо балластных вод, промывочных вод или иных смесей, содержащих такие вещества, то сброс может быть произведен только при одновременном выполнении следующих условий:

1) судно находится в пути, имея скорость не менее 7 узлов, если оно самоходное, или скорость не менее 4 узлов, если оно не самоходное;

2) сброс производится на расстоянии не менее 12 морских миль от ближайшего берега и на глубине не менее 25 метров;

3) сброс производится ниже ватерлинии через подводное сливное отверстие или несколько отверстий, специально предназначенных для слива остатков вредных жидких веществ, при этом интенсивность сброса не должна превышать максимальную, предусмотренную для данной конструкции сливных отверстий.

Вредные жидкие вещества категории X

Запрещается сброс в море веществ категории X, или водяного балласта, промывочных вод или иных остатков или смесей, содержащих такие вещества. Если танки, содержащие такие вещества или смеси, подвергаются мойке, то образовавшиеся при этом промывочные воды должны сбрасываться в приемное сооружение до тех пор, пока концентрация веществ, в сбрасываемом в приемное сооружение стоке не будет равной или ниже 0,1 % по весу, а танк не будет опорожнен.

Всякая вода, добавленная после того в танк, может быть сброшена в море при соблюдении одновременно всех следующих условий:

- судно находится в пути, имея скорость не менее 7 узлов (для несамоходных плавсредств - не менее 4 узлов);
- сброс производится ниже ватерлинии с учетом расположения отверстий для приема воды;
- сброс производится на расстоянии от ближайшего берега не менее 12 морских миль на глубинах более 25 метров.

Вредные жидкие вещества категории Y и Z

Сброс с судна остатков вредных веществ категории Y и Z, Конвенцией МАРПОЛ-73/78 разрешен только тогда, когда соблюдаются одновременно все следующие условия:

- судно находится в пути, имея скорость не менее 7 узлов (для несамоходных плавсредств – не менее 4 узлов);
- сброс производится ниже ватерлинии через подводное сливное отверстие со скоростью слива, не превышающую максимальную скорость, для которой оно предназначено;
- сброс производится на расстоянии не менее 12 морских миль от ближайшего берега на глубине не менее 25 метров.

В районах Антарктики запрещен любой сброс в море вредных жидких веществ или смесей, содержащих вредные жидкие вещества.

Согласно требованиям Конвенции МАРПОЛ-73/78, каждое судно, совершающее международные рейсы и перевозящие вредные жидкие вещества наливом, должно иметь Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, которое выдается на срок, установленный Администрацией, но не превышающий пяти лет. На судах должны вестись «Журналы грузовых операций». Каждое судно валовой вместимостью 150 и более, которому выдано свидетельство на перевозку вредных жидких веществ наливом, должно иметь на борту судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением моря вредными жидкими веществами, одобренный Администрацией.

7.5. Вредные вещества, перевозимые на судах в упаковке (Приложение III) [3; 4; 8]

Упаковка или тара, используемая для перевозки на судах вредных веществ, должна обеспечивать безопасность их транспортировки в судовых условиях, как для экипажа судна, так и для окружающей среды. Но во время перевозки на судах вредных веществ, случаются повреждения упаковки, вследствие чего возможны утечки, разливы, россыпь их в грузовых помещениях судна и на открытой палубе. При

этом возникает необходимость в удалении вредных веществ, их нейтрализации или уничтожения.

Источниками загрязнения моря вредными веществами, перевозимыми в упаковке, являются:

- мусор, продукты сухой зачистки трюмов, где перевозились вредные вещества или произошла их протечка, розлив или россыпь;
- промывочная вода и водные растворы, применяемые на судах для удаления рассыпанного или вытекшего из упаковки груза, представляющего вредное вещество;
- аварийные сбросы.

Конвенция МАРПОЛ-73/78 не дает классификацию вредных веществ, перевозимых в упаковке, по категориям вредности для окружающей среды. Перечень вредных веществ, которые определены как загрязнители моря, приведен в «Международном кодексе морской перевозки опасных грузов» – МК МПОГ. Согласно требованиям данного Кодекса каждая упаковка, содержащая вредное вещество, должна иметь маркировку с правильным техническим наименованием вредного вещества и отличительный ярлык, указывающий на вредное свойство, содержащегося в ней вещества. Маркировка должна быть нанесена красками, устойчивыми к воздействию морской воды, в течение не менее трех месяцев. В документах, относящихся к перевозке вредных веществ морем, должны использоваться правильные технические наименования каждого вещества и вредное вещество должно обозначаться добавлением слов «ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ МОРЯ». Каждое судно, перевозящее вредные вещества в упаковке должно иметь *специальный реестр* или *манифест* с перечислением находящихся на борту вредных веществ.

Капитан судна или старший помощник перед погрузкой вредного вещества на борт судна должен проинструктировать членов экипажа о свойствах данного вещества, степени его вредности для живых ресурсов моря и человека. Погрузка (выгрузка) упакованных вредных веществ в трюмы и грузовые помещения судна должна производиться под непосредственным руководством ответственного лица, специально назначенного для этого капитаном. Размещение вредных веществ в упаковке на судне должно исключать случайное их попадание в море.

Грузовые операции с вредными веществами в порту осуществляются на специально оборудованных перегрузочных площадках, обеспечивающих выполнение специальных требований в процессе погрузо-разгрузочных работ. Все грузовые операции с вредными веществами производятся в присутствии компетентного представителя

порта. Эти работы должны производиться по рабочим технологическим картам, разработанным портом в соответствии с характеристиками и свойствами этих веществ.

После окончания грузовых операций трюмы и палубы должны тщательно очищаться от остатков вредных веществ, а при необходимости и дегазироваться. Небольшое количество вредных веществ, которые были рассыпаны или пролиты при погрузке (выгрузке), а также после сухой зачистки трюмов при перевозке навалом, должны быть убраны в отдельную емкость, которая сдается в порту для утилизации собранных вредных веществ. А остатки смываются в льяла или колодцы с последующей откачкой в сборную цистерну или в другое устройство для предварительного понижения концентрации вредного вещества перед сбросом. Использовать сборную цистерну допускается только для разбавления хорошо растворимых в воде вредных веществ, не реагирующих с материалом из которого изготовлена сборная цистерна и система ее заполнения и откачки.

Каждая выкачка льяльных вод из грузовых трюмов, в которых перевозятся вредные вещества, должна производиться с разрешения капитана судна, после проведения анализа содержания вредного вещества в подлежащих выкачке льяльных водах. Методика отбора проб и проведения анализа льяльных вод в судовых условиях и необходимое оборудование и препараты должны быть переданы капитану судна в порту погрузки грузоотправителем и за его счет.

Каждая выкачка льяльных вод из грузовых трюмов, где перевозятся вредные вещества, наполнение и освобождение сборной цистерны, при сдаче ее содержимого как в порту, так и при сбросе в море, должны фиксироваться в *«Журнале операций с вредными веществами, не являющимися нефтью, перевозимыми морем в упаковке, грузовых контейнерах, съемных танках, навалом или в автодорожных и железнодорожных цистернах»*, который должен быть на судне, занятом перевозкой вредных веществ.

Насосы, воздушные трубы, отверстия для отбора проб, предназначенные для работы с особо вредными веществами, должны быть снабжены табличкой с соответственными предупредительными знаками и надписями: «Опасно», «Яд» и другими, в соответствии с Правилами МК МПОГ.

Условия сброса водных смесей данных вредных веществ в море с судов аналогичны условиям сброса вредных жидких веществ.

7.6. Сточные воды (Приложение IV) [3; 4; 8]

Согласно Конвенции МАРПОЛ-73/78 к *сточным водам* относятся:

- стоки и прочие отходы из всех видов туалетов, т. е. фекальные воды;
- стоки из раковин, ванн и шпигатов, находящихся в медицинских помещениях (амбулатории, медицинские блоки или медицинские каюты);
- стоки из помещений, в которых содержатся животные;
- прочие стоки, если они смешаны с перечисленными выше.

Сброс сточных вод с судов в открытом море и особых районах регламентируется Правилами Приложения IV МАРПОЛ-73/78, которое вступило в действие с 1 августа 2005 года. Данные требования являются на сегодняшний день обязательными, их выполнение контролируется при проверке судна представителями государственного портового контроля.

В Конвенции по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ-92) указано, что требования по сбросу сточных вод с судов основаны на требованиях Приложения IV МАРПОЛ-73/78, где район Балтийского моря признан в качестве особого района и сброс прямых сточных вод запрещен в соответствии с Приложением к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ-73/78). Новый статус Балтийского моря существенно ограничил сбросы с судов в море необеззараженных сточных вод и установил сдачу сточных вод в приемные сооружения порта или в море на специальные суда-сборщики с последующей их сдачей в приемные сооружения порта.

Кроме понятия «сточные воды» существует понятие «*хозяйственно-бытовые воды*». К хозяйственно-бытовым водам относятся:

- стоки от умывальников, душевых, ванн и шпигатов жилых и санитарно-гигиенических помещений;
- стоки из прачечных, за исключением обслуживающих медицинские объекты;
- стоки из моек и оборудования камбуза и других помещений пищеблока.

Правила сброса с судов хозяйственно-бытовых вод, не смешанных со сточными водами, не регламентируются Конвенцией МАРПОЛ-73/78 применительно к районам открытого моря и особым зонам, но могут регламентироваться в территориальных водах прибреж-

ных государств соответствующими санитарными правилами и местным законодательством. Например, в Российской Федерации во внутренних и территориальных водах сброс хозяйственно-бытовых вод регламентируется Законом РФ «Об охране окружающей природной среды».

Процесс загрязнения моря сточными водами состоит в том, что они могут содержать высокую концентрацию бактерий, вирусов, паразитов, которые являются возбудителями заразных заболеваний и причиной распространения эпидемий. Кроме того, в сточных водах содержится более 50 % органических веществ в растворенном и взвешенном виде, которые обладают высокой биохимической активностью, вступая в реакцию окисления с кислородом, растворенном в морской воде. Это приводит к уменьшению содержания кислорода в воде, снижению ее возможностей по самоочищению и нарушению экологического равновесия морской среды в целом. Высокое содержание в сточных водах фосфорных и азотных соединений способствует процессу *эвтрофикации*, т. е. бурному цветению и гниению водорослей. Плавающие частицы, содержащиеся в сточных водах, удерживающиеся на поверхности воды, превращаются в серьезную проблему с точки зрения использования морских бассейнов для отдыха.

Последствия загрязнения, вызванного сбросом сточных вод, зависит от биохимических условий в рассматриваемом районе. В морях с низкой температурой воды биохимическое разложение органических компонентов в сточных водах идет значительно медленнее, чем при высокой температуре (свыше +20 °С) воды. Болезнетворные бактерии также сохраняются гораздо дольше в холодной воде, чем в теплой, но в теплой воде бактерии могут интенсивнее размножаться, что может привести к увеличению их концентрации.

Учитывая высокую эпидемиологическую опасность сточных вод, Конвенция МАРПОЛ-73/78 требует, чтобы все суда валовой вместимостью более 400 или оборудованные для размещения более 15 человек на борту, имели сборный танк, достаточный для хранения всех сточных вод с учетом эксплуатации судна и числа лиц, находящихся на борту. Данный танк для сбора сточных вод должен иметь отдельный трубопровод, обеспечивающий сдачу сточных вод в приемное устройство в порту или сброс сточных вод в море.

Многие суда оборудуются установками для измельчения и обеззараживания сточных вод. На судах преимущественно используются подобные установки трех типов: *биологические, физико-химические и электрохимические*.

Все операции по сдаче сточных вод и твердых остатков в порту фиксируются в судовом «Журнале операций со сточными водами».

Согласно требованиям Конвенции МАРПОЛ-73/78 каждое судно, совершающее международные рейсы, должно иметь *Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами*, которое выдается сроком на 5 лет с ежегодным подтверждением. На судах должны вестись «Журналы операций со сточными водами».

Сброс сточных вод с морских судов в соответствии с Правилами МАРПОЛ-73/78 запрещен, кроме случаев, когда:

а) судно постепенно (сброс сточных вод не должен иметь залповый характер) сбрасывает не измельченные и необеззараженные сточные воды только на ходу судна (при скорости не менее 4 узла) на расстоянии более 12 миль от ближайшего берега;

б) судно постепенно (сброс сточных вод не должен иметь залповый характер) сбрасывает измельченные и обеззараженные сточные воды только на ходу судна (при скорости не менее 4 узла) на расстоянии более 4 миль от ближайшего берега.

Сброс измельченных и обеззараженных сточных вод специальной установкой на судне до установленных норм – не ограничивается.

Запрещения по сбросу сточных вод, изложенные в Конвенции МАРПОЛ-73/78, не применяются, если сброс производится в целях обеспечения безопасности судна и находящихся на его борту людей, спасения человеческой жизни на море, а также, если сброс произведен в результате повреждения судна или его оборудования, при условии, что до и после случившегося повреждения были предприняты все разумные меры для предотвращения или сведения к минимуму последствий такого сброса.

Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ-92) предусматриваются меры по предотвращению загрязнения не только водного пространства, но и всего водосборного бассейна Балтийского моря, т. е. рассматривает предотвращение загрязнения не только непосредственно вод Балтийского моря, но и морского дна, загрязнения с суши и воздуха.

Действия Конвенции ХЕЛКОМ-92 распространяются также и на внутренние воды прибалтийских государств. Участники Конвенции договорились о полном или частичном запрете на прямое использование (то есть использование в качестве конечного продукта) следующих вредных веществ или групп веществ:

- ДЦТ (хлорофенилэтан) и его производные ДЦЕ и ДДД, исключение только для использования в качестве лекарственных препаратов;
 - ПСВ (ПХВ – полихлорированные бифенилы) и РСТ (ПХТ – поли-хлорированные терфенилы), за исключением их использования в существующих замкнутых системах оборудования до конца срока их службы;
 - оловоорганические соединения, применяемые для создания противообрастающих красок;
- ограничено применение пестицидов.

7.7. Мусор (Приложение V) [3; 4; 8]

Под мусором подразумеваются все виды пищевых, бытовых и эксплуатационных отходов, которые образуются при нормальной эксплуатации судна и которые подлежат периодическому или постоянному удалению с борта судна. Мусор, сбрасываемый в море, в связи со своей многообразностью оказывает широкое отрицательное воздействие на окружающую среду:

- скапливаясь в прибрежных районах, ухудшает санитарно-гигиенические условия использования моря в оздоровительных целях;
- тонущий мусор загрязняет дно и ухудшает условия обитания и воспроизводства биологических ресурсов моря;
- растворимые ингредиенты оказывают токсичное воздействие на живые ресурсы, придают воде и рыбе неприятный привкус и запах;
- крупный плавающий мусор, части полотен рыболовных сетей могут представлять опасность для судов, катеров и могут являться причиной аварий.

Образующийся в процессе эксплуатации судна мусор можно разделить на три основные категории:

- 1) плавающий мусор, загрязняющий акватории портов, пляжи, прибрежные воды, заповедные зоны;
- 2) тонущий мусор, загрязняющий морское дно, в том числе в районах воспроизводства и лова рыбы;
- 3) растворяющийся в морской воде мусор – изменяет природную окраску воды, насыщает ее веществами, требующими на свое окисление много кислорода, придает воде и рыбе неприятный запах и вкус.

Плавающий мусор может быть перенесен ветрами и течениями на очень большие расстояния. Он может быть совершенно безвредным, но иногда, при выбросе на берег может стать источником появ-

ления неизвестных ранее вредителей и заболеваний, так как служит удобным переносчиком инфекции и вредителей. Плавающий мусор, как правило, является хорошим абсорбентом нефти и, соприкасаясь с ней в морской воде, увеличивает ее концентрацию. Плавающий мусор и нефть всегда оказываются вместе, на одних и тех же участках акватории, так как их перемещение вызывается одними и теми же причинами: ветровой снос и течение.

Тонущий мусор, оказываясь на морском дне, накапливаясь, приводит к изменению естественных условий обитания морских животных и растений, как правило, такие изменения приводят к исчезновению в данном районе традиционных биоресурсов, нарушению экологии данного района моря.

Некоторые виды мусора могут оказать сильное токсическое воздействие на отдельные виды морской флоры и фауны (остатки химических препаратов для мойки и чистки судового оборудования, производственные отходы из машинно-котельных отделений, остатки красок и растворителей).

При перевозке грузов навалом на судах скапливается достаточное количество остатков груза после разгрузочных работ. При последующей загрузке судна тем же грузом остатки остаются в грузовых помещениях, но при подготовке трюмов к приему нового груза остатки должны удаляться из грузовых помещений. Если загрузка судна происходит в порту выгрузки, зачищенные остатки старого груза сдаются на берег, но если судно загружается в другом порту, как правило, подготовка трюмов к приему нового груза происходит на переходе, а собранные остатки выбрасываются в море. Вещества, перевозимые в качестве груза на судах навалом можно разделить на несколько групп:

- продукты растительного происхождения (отруби, жмыхи, зерновые, сахар, орехи, семена подсолнуха), они быстро окисляются в водной среде с интенсивным потреблением кислорода и разлагаются, а также являются пищей для морских организмов и не вызывают пагубных последствий при умеренном сбросе в воду;

- продукты животного происхождения (костяная и рыбная мука, шерсть), также не вызывают пагубных последствий при умеренном сбросе в воду;

- кокс, уголь, железная руда, концентраты тяжелых металлов, бокситы песок, стройматериалы – данная группа мусора загрязняет морское дно, изменяя его естественный рельеф и придонную флору;

– лесоматериалы, бумага (щепа, целлюлоза, кругляк, пиломатериалы, картон, мешки), как правило, создают плавающий мусор со всеми вытекающими последствиями;

– удобрения, сера, соли, минералы – могут оказывать токсическое воздействие на воду и морские организмы.

Учитывая вышеизложенные особенности и влияние различных видов мусора на экологию моря, современное судно должно быть оснащено устройствами для обработки и уничтожения мусора на борту, к которым относятся:

- установка для сжигания судовых отходов (*инсинератор*);
- установка для измельчения мусора (*грохот*);
- установка для прессования мусора;
- установка для стерилизации бытового мусора (для исключения возможности переноса заболеваний человека, животных и растений с пищевыми отходами от продуктов из-за границы, а так же материалами, сопутствующими им, например, одноразовая посуда, упаковка продуктов);
- герметичные емкости для хранения пищевых отходов во время рейса, для последующей сдачи их в порту захода.

Сжигание мусора на борту судна разрешено только в специальных установках – инсинераторах, сертифицированных Регистром. Эксплуатация подобных установок должна производиться только в районах, где нет запрета на сжигание мусора на борту судна, а их загрузка должна производиться строго по инструкции, для исключения повышенной дымности отходящих газов.

Если в составе сжигаемого мусора отсутствовал пластик, то зола и шлак, образовавшиеся после сжигания мусора считаются безвредными и сбрасываются за борт за пределами особых районов, в открытом море на удалении более 12 морских миль от ближайшего берега. Но, если в составе сжигаемого мусора были изделия из пластика, то зола и шлак после сжигания отходов вместе с пластиком, сохраняются на борту и сдаются на береговые и плавучие сооружения.

Отсепарированные нефтяные остатки (шлам) и нефтесодержащая ветошь могут сжигаться в инсинераторах или сдаются на берег, о чем делается соответствующая запись в часть I «Журнала нефтяных операций». В территориальных водах и портах стран-участников Конвенции ХЕЛКОМ-92, а также в открытых районах Балтийского моря, запрещается любое сжигание отходов, образовавшихся на борту судна.

При входе судна в особые районы и районы, где сброс мусора запрещен, командование судна обязано оповестить об этом весь эки-

паж и дать соответствующее распоряжение о порядке сбора и хранения мусора на борту судна. Пищевые отходы и смешанный с ними мусор должны храниться отдельно в плотно закрытых контейнерах. В зоне их размещения на судне следует регулярно проводить профилактические меры для предупреждения возникновения инфекции, для чего применяется обработка прилежащей территории и самих контейнеров антисептическими веществами и дезодорантами, разрешенными к применению.

Пластиковый мусор собирается в отдельные емкости, затем складывается в специально выделенном помещении в завязанных мешках и сдается по прибытии в порт, предварительно может проводиться его прессование для уменьшения объема. Сброс пластикового мусора с судна запрещен во всех акваториях, включая открытое море, на любом удалении от берега.

Мусор, разрешенный к сбросу в море, также рекомендуется накапливать на борту и сдавать в портах. Если же такой мусор удаляется непосредственно за борт, то предпочтительно это делать после его измельчения и прессования в специальных устройствах. Удаление спрессованного мусора следует производить на глубокой воде (не менее 50 метров).

Запрещен любой сброс мусора со стационарных и плавучих платформ, расположенных на удалении от ближайшего берега менее 12 миль, а также со всех судов, ошвартованных у этих платформ или находящихся на удалении менее 500 м от них. Если удаление платформ от ближайшего берега более 12 миль, то с них, ошвартованных у них судов и судов, находящихся на удалении от платформ менее 500 м разрешен сброс в море только пищевых отходов, предварительно пропущенных через измельчитель (грохот с отверстиями не более 25 мм).

Сброс мусора с судов в открытом море и особых районах регламентируется правилами Приложения V МАРПОЛ-73/78, а во внутренних и территориальных водах национальными правилами и законодательствами прибрежных государств. В Балтийском море сброс мусора определяется Конвенцией ХЕЛКОМ-92.

В Конвенции МАРПОЛ-73/78 условия сброса мусора с судна определяются следующими правилами:

а) в особых районах: разрешен сброс только пищевых отходов но не ближе 12 морских миль от ближайшего берега, сброс любого другого мусора запрещен; в Карибском море разрешается сбрасывать только пищевые отходы, но только в измельченном виде и не ближе 3 морских миль от ближайшего берега; в Антарктике запрещен любой

сброс мусора.

б) в открытом море:

– запрещен сброс с судов всех видов пластмасс;

– сброс мусора, обладающего плавучестью, разрешен не ближе 25 морских миль до ближайшего берега;

– сброс тонущего мусора, без предварительного его измельчения, включая золу из инсинератора (если сжигавшийся мусор не содержал пластмасс), разрешен не ближе 12 морских миль от ближайшего берега;

– сброс не измельченных пищевых отходов разрешен не ближе 12 морских миль от ближайшего берега;

– сброс измельченного мусора, включая пищевые отходы, разрешен не ближе 3 морских миль от ближайшего берега;

– если мусор смешан с другими отходами, удаление и сброс которых попадает под другие требования, то применяются более строгие требования;

– категорически запрещается смешивать пищевые отходы с бытовыми и нефтесодержащими отходами.

Запрещения Конвенции МАРПОЛ-73/78 по сбросу мусора не применяются:

– к удалению мусора с судна в целях обеспечения безопасности судна и находящихся на его борту людей или спасения человеческой жизни на море;

– к удалению мусора в результате повреждения судна или его оборудования при условии, что до и после случившегося повреждения были приняты все разумные предупредительные меры для предотвращения такой потери.

Каждое судно валовой вместимостью более 400 и каждое судно, сертифицированное для перевозки более 15 человек, должно иметь и выполнять «План управления мусором», в котором в письменной форме должны быть отражены процедуры сбора, хранения, обработки и удаления мусора, включая использование оборудования на борту судна, и указано лицо, ответственное за выполнение плана.

План должен быть написан на рабочем языке команды. На каждом судне длиной более 12 м должны вывешиваться плакаты для того, чтобы извещать экипажи пассажиров о требованиях по сбору мусора. Плакаты должны быть написаны на официальном языке государства, под флагом которого плавает судно, а для судов, совершающих международные рейсы еще и на английском и французском языках. При входе судна в особые районы и районы, где сброс мусора за-

прецен, командование судна обязано оповестить об этом весь экипаж и дать соответствующее распоряжение о порядке сбора и хранения мусора на борту судна.

Все случаи удаления мусора с борта судна в порту при сдаче на берег и случаи сброса в море фиксируются в судовом «Журнале операций с мусором». В случае сжигания мусора необходимо записывать дату, время, позицию и запуска, и остановки мусоросжигателя.

Журнал операций с мусором разделен на две части:

1. Для всего мусора за исключением грузовых отходов, применительно ко всем судам.

2. Для грузовых отходов, применительно для судов перевозящих твердый навалочный груз.

Категории мусора разделены на *вредные* и *безвредные* для окружающей среды. С целью внесения записей в журнал вводятся следующий список категорий мусора:

(А) – пластмассы;

(В) – пищевые отходы;

(С) – бытовые отходы;

(D) – кулинарный жир;

(E) – зола из инсинераторов;

(F) – эксплуатационные отходы;

(G) – туши животных;

(H) – орудия лова;

(I) – электронные отходы;

(J) – остатки груза не вредные для морской среды;

(K) – остатки груза вредные для морской среды.

В пределах внутренних и территориальных вод Российской Федерации запрещен сброс с судов всех видов мусора.

7.8. Вредные выбросы с судов в атмосферу [3; 4; 8; 20] (Приложение VI)

Необходимо признать, что существует проблема загрязнения с судов не только морской, но и воздушной среды.

Основными источниками загрязнения атмосферы с судов являются:

– озоноразрушающие и токсичные вещества;

– газовые выхлопы главных и вспомогательных двигателей;

– сжигание мусора и отходов в инсинераторах;

– летучие пары углеводородов, попадающие в атмосферу при загрузке нефтяных танкеров и танкеров-газовозов.

Поэтому Конвенция МАРПОЛ-73/78 содержит Приложение VI, содержащее «Правила предотвращения загрязнения атмосферы с судов» и «Технический кодекс по контролю выбросов окислов азота из судовых двигателей».

Приложение VI Конвенции МАРПОЛ-73/78 вступило в силу 19 мая 2005 года и в настоящее время является обязательным для выполнения на всех судах валовой вместимостью 400 и более, совершающих международные рейсы, а также для стационарных и плавучих буровых и добывающих платформ, установленных за границей территориальных вод прибрежных государств. Для подтверждения соответствия данных судов и платформ требованиям Конвенции МАРПОЛ-73/78 по вопросам предотвращения загрязнения атмосферы выдается «*Международное свидетельство о предупреждении загрязнения воздушной среды*» и «*Международное свидетельство о предупреждении загрязнения атмосферы двигателем*».

В Правилах Приложения VI выдвинут ряд требований по ограничению выбросов в атмосферу с судов:

а) *озоноразрушающие вещества*: на судах запрещено использование установок, работающих с использованием озоноразрушающих веществ. Озоноразрушающие вещества, которые могут быть обнаружены на судне, включают, не ограничиваясь этим: галон 1211 (бромхлордифлорметан); галон 1301 (бромтрифторметан); галон 2402 (1,2-дибром-1,1,2,2-тетрафторэтан, который также известен как галон 114B2); ХФУ-11 (трихлорфторметан); ХФУ-12 (дихлордифторметан); ХФУ-113 (1,1,2-трихлор-1,2,2-трифторэтан); ХФУ-114 (1,2-дихлор-1,1,2,2-тетрафторэтан); ХФУ-115 (хлорпентафторэтан).

Эксплуатация на судах установок, в которых используются гидро-хлор-фторуглероды, смонтированных до вступления в силу Приложения VI Конвенции МАРПОЛ-73/78, было разрешено до 1 января 2020 г. После этой даты наступает полное запрещение использования озоноразрушающих веществ на судах;

б) *окислы азота*: требования по ограничениям выбросов окислов азота (NO_x), изложенные в Правиле 13 Приложения VI МАРПОЛ-73/78, относятся к дизелям мощностью более 130 кВт, установленным на судах после 1 января 2000 г. В соответствии с этими правилами эксплуатация дизеля запрещается, если выбросы окислов азота, рассчитанные как полный взвешенный выброс NO_x , превышают следующие значения:

17 г/(кВт·ч), при $n < 130$ об/мин;
45 · $n^{-0.2}$ г/(кВт·ч), при $n > 130$ об/мин, но $n < 2000$ об/мин;
9,8 г/(кВт·ч), при $n > 2000$ об/мин,

где n – номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя.

Согласно Правилу 13 действующего Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ-73/78 соответствие дизелей Техническому кодексу по NO_x определяется стандартами – Ярус I, Ярус II и Ярус III.

в) *окислы серы*: требования по ограничению выбросов окислов серы (SO_x) увязаны с районами контроля выбросов SO_x . Они состоят в следующем:

– содержание серы в любом жидком топливе, используемом на судне, не должно превышать 0,5 % по массе с 1 января 2020 г. и после этой даты, а для районов контроля за выбросами SO_x (SECA – SO_x Emission Control Areas) содержание серы не должно превышать 0,1 % по массе с 1 января 2015 г. и после этой даты. Зонами SECA являются акватории Северного и Балтийского морей, пролива Ла-Манш, а также зоны, прилегающие к Западному и Восточному побережьям Северной Америки (североамериканская 200-мильная зона у побережья США и Канады) и Карибским островам (Пуэрто-Рико и Виргинские острова);

– общий выброс серы с судна (главные и вспомогательные двигатели) не должен превышать 6 г/(кВт·ч), если это не обеспечивается техническими характеристиками дизеля, то на судне должна применяться система очистки выхлопных газов;

– на судах, использующих иные виды жидкого топлива и входящих в какой-либо район контроля выбросов или выходящих из него, должна выполняться операция по изменению состава топлива, предусматривая достаточное время для того, чтобы до входа в район контроля выбросов система подачи жидкого топлива была полностью промыта от всех видов жидкого топлива с содержанием серы, превышающим применимую величину;

– объем низкосернистого жидкого топлива в каждом танке, а также дата, время и местонахождение судна в момент завершения любой операции по изменению состава жидкого топлива до входа в район контроля выбросов или в момент начала такой операции после выхода из этого района регистрируются в судовом журнале;

г) *сжигание мусора и дымовые отходы инсинераторов*: на судах, совершающих международные рейсы, разрешено использовать только инсинераторы, имеющие Свидетельство ИМО об одобрении их типа, периодически проводится проверка судового инсинератора на соответ-

ствии. Инсинератор одобренного типа способен утилизировать методом сжигания твердые отходы, состоящие из пищевых отходов (50 %), мусора (50 %) или бумаги (30 %), картона (40 %), ветоши (10 %), пластмасс (20 %); жидкие отходы: нефтесодержащие осадки (75 %), отработанные смазочные масла (5 %), эмульгированная вода (20 %).

Если на судне не установлен инсинератор одобренного типа, запрещается сжигание на борту следующих веществ:

- очищенных нефтепродуктов, содержащих галогенные соединения;
- мусора, содержащего тяжелые металлы;
- остатков груза и связанных с ним загрязненных упаковочных материалов, в соответствии с Приложениями I, II, III Конвенции МАРПОЛ-73/78;
- полихлорированных бифенилов (ПХВ), что должно быть отражено в судовом Плане операций с мусором.

д) *ограничение выбросов паров углеводородов* с танкеров: для исключения выбросов паров углеводородов с танкеров при их загрузке в порту, танкер должен быть оборудован системой фильтрации воздуха, вытесняемого из грузовых танков при их загрузке, если танкер не имеет такой системы фильтрации, подобная система должна быть на нефтепогрузочном терминале и подключаться к системе вентиляции грузовых танков обслуживаемого танкера.

Требования Приложения VI по предупреждению загрязнения атмосферы не применяются:

- к любому выбросу, необходимому для обеспечения безопасности судна или охраны человеческой жизни на море;
- к любому выбросу, являющемуся результатом повреждения судна или его оборудования, при условии, что приняты все разумные меры предосторожности после возникновения повреждения или обнаружения выброса с целью предотвращения или сведения к минимуму выброса; к двигателям спасательных шлюпок или к двигателям, используемым в составе аварийного оборудования.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 83 от 06 февраля 2002 года «О проведении регулярных проверок транспортных и иных подвижных средств на соответствие техническим нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 05.12.2011 г. № 1008) Российскому морскому регистру судоходства, начиная с 01 января 2004 года, поручено осуществлять технический надзор за выбросами вредных (загрязняющих) веществ в атмосфере-

ный воздух с судов, плавающих под флагом Российской Федерации, а именно: с морских судов, судов смешанного (река-море) плавания, морских прогулочных судов пассажироместимостью более 12 человек с главными двигателями мощностью не менее 55 кВт.

Помимо контроля выброса окислов азота (NO_x) будет осуществляться надзор за соблюдением нормативных показателей окислов углерода (СО), углеводородов (СН) в соответствии с согласованными с Регистром ГОСТ Р 51249-99 и ГОСТ Р 51250-99. Техническое наблюдение будет осуществляться в соответствии с «Правилами освидетельствования судовых энергетических установок на соответствие техническим нормативам выбросов вредных веществ в атмосферный воздух».

Чтобы суда могли работать в зонах контроля выбросов, потребуется установка скрубберов (устройств очистки отработанных газов – ООГ), что позволит решить проблему в первое время. На судах, которые должны использовать систему очистки отработавших газов частично или полностью, должен быть одобренный План соответствия выбросов SO_x (ПСВС/ SECP) и Сертификат (Свидетельство) соответствия выбросов SO_x ССВС (SECC). Должно быть также разработано Судовое руководство по мониторингу (СРМ) для агрегата ООГ, охватывающее каждую часть оборудования для сжигания жидкого топлива, которая должна быть указана, и в отношении которой должно быть продемонстрировано соответствие. Далее мировой флот, видимо, ждет переход на сжиженный природный газ, а в долгосрочной перспективе, скорее всего, будут доступны альтернативные источники энергии.

7.9. Балластные воды [3; 4; 8; 20]

Водяной балласт является незаменимым для безопасной и эффективной эксплуатации современного морского транспорта, обеспечивая остойчивость судов, совершающих плавание порожнем. «Чистый» балласт – забортная вода, принятая в балластные танки судов для обеспечения требуемого дифферента, крена и осадки. Однако балластные воды могут представлять серьезную угрозу как для природы и экономики, так и для здоровья людей.

По оценкам ИМО на судах мирового флота ежегодно перемещается в качестве балласта около 12 миллиардов тонн водяного балласта. В таком балласте, в течение нескольких недель могут выжить и сохранить биологическую активность многие виды бактерий, растений и живых организмов. Вместе с судами балластные воды могут

перевозиться в районы, где подобных биологических видов нет, но местные условия благоприятны к их интенсивному размножению.

Сброс «чистого» балласта в мелководных предпортовых и портовых водах может нарушить экологическое равновесие из-за появления и интенсивного размножения новых биологических организмов, а если с балластными водами завезены болезнетворные микробы и вирусы, то могут возникнуть и эпидемии. Поэтому сброс балластных вод считается потенциально опасным по мнению не только ИМО, но также и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Озабоченность данной проблемой отражена в Конвенции ООН по морскому праву 1982 г., статья 196 которой рекомендует «принять меры для предотвращения, сокращения и сохранения под контролем загрязнения морской среды в результате преднамеренного или случайного введения организмов, чуждых или новых для морской среды, которые могут вызвать в ней значительные и вредные изменения».

ИМО предприняла ряд организационных мер по решению данной проблемы. В 1997 г. была принята резолюция А.868(20) «Руководство по контролю и управлению балластными операциями на судах с целью сведения к минимуму переноса вредных водных организмов и патогенов», а в 2004 г. – Международная конвенция о контроле водного балласта и осадков судов и управлению ими (BWM-2004, вступила в силу 8 сентября 2017 г.)

Конвенция нацелена на внедрение в практику более безопасных и эффективных методов управления водяным балластом, которые позволят предотвратить и свести к минимуму опасность для окружающей среды и здоровья человека, связанную с переносом вредных водных и патогенных организмов, посредством контроля водного балласта и осадков судов и управления ими, а также избежать нежелательного побочного воздействия этого контроля и поощрять разработки в области науки и технологии по тематике, связанной с обращением с балластными водами.

Конвенция распространяется на все суда, которые имеют право плавания под флагом подписавшего Конвенцию государства, за исключением судов, которые не спроектированы или не построены для перевозки балластных вод, или которые эксплуатируются в водах под юрисдикцией этого государства, если не решено иное.

Конвенция регулирует следующие основные группы вопросов:

– предотвращение, сведение к минимуму и окончательное устранение опасности для окружающей среды, здоровья человека, имущества и ресурсов, связанной с переносом вредных водных и па-

тогенных организмов, посредством контроля судовых балластных вод и осадков и управлении ими;

– обязательства государства порта в части освидетельствования судов и выдачи необходимых свидетельств, а также контроля выполнения требований Конвенции;

– обязательства государства флага в части обеспечения выполнения требований Конвенции на судах.

Для реализации положений Конвенции в водах, под юрисдикцией Российской Федерации, будут установлены районы замены балластных вод. В российских портах должен быть организован отбор и анализ проб балластных вод, которые будут проводиться по решению портовых властей без вынужденной задержки судов (статья 9). В портах и на терминалах, где производится очистка или ремонт балластных танков, будут предоставляться достаточные сооружения приема осадков из балластных танков (статья 5).

Российская Федерация имеет право, как сторона Конвенции, предоставлять изъятия (правило А-4) из правил Конвенции, если судно эксплуатируется исключительно между конкретными портами, такие изъятия предоставляются с учетом Руководства по оценке риска.

Правило D-1. Технологии смены балласта

В качестве наиболее доступных мер рассматриваются технологии по стандарту D-1, предусматривающие смену балласта в специально выделенных зонах *методом замещения* (последовательный метод), *проточным методом* (метод вытеснения) или *методом разбавления*. Метод вытеснения и метод разбавления считаются *методами прокачки*.

Суда, выполняющие смену балластных вод методом замещения, сначала должны опорожнить балластный танк или другое заполняемое балластом пространство не менее чем на 95 % объема, а затем заполнить их повторно.

При использовании проточного метода обмена водяного балласта необходимо прокачивать балластную воду через балластный танк или другое пространство путем перелива или через другое специальное устройство. При этом объем прокаченной через танк воды должен быть не менее чем в 3 раза больше объема танка.

Суда, использующие метод разбавления, осуществляют подачу воды в балластные танки или другое заполняемое балластом пространство через верхнюю часть танка с одновременной откачкой за борт такого же количества воды из нижней части танка, сохраняя ее

постоянный уровень в танке. При этом объем прокаченной воды должен быть не менее чем в 3 раза больше объема танка.

Правило D-2. Стандарт качества балластных вод

1. Суда, осуществляющие управление балластными водами в соответствии с настоящим правилом, сбрасывают менее 10 жизнеспособных организмов на один кубический метр, минимальный размер которых равен 50 микрометрам или более, и менее 10 жизнеспособных организмов на один миллилитр, минимальный размер которых менее 50 микрометров и равен 10 микрометрам или более; при этом сброс индикаторных микробов не превышает установленных концентраций, описанных в пункте 2.

2. Индикаторные микробы, как стандарт здоровья человека, включают:

- токсигенный вибрион холеры (O1 и O139) с менее чем 1 колониеобразующей единицей (кое) на 100 миллилитров или менее 1 кое на 1 грамм (сырого веса) образцов зоопланктона;
- кишечную палочку – менее 250 кое на 100 миллилитров;
- кишечные энтерококки – менее 100 кое на 100 миллилитров.

Правило D-3. Требования к одобрению систем управления балластными водами

1. За исключением указанных в пункте 2 системы управления балластными водами, используемые для соответствия Конвенции, должны одобряться Администрацией с учетом Руководства, разработанного ИМО.

2. Системы управления балластными водами, в которых используются активные вещества или препараты, содержащие одно или более активных веществ, для соответствия настоящей Конвенции одобряются ИМО на основе процедуры, разработанной ИМО. Эта процедура должна описывать одобрение активных веществ и отмену такого одобрения, а также предлагаемый способ их применения. В случае отмены одобрения использование соответствующего активного вещества или веществ запрещается в течение одного года после даты такой отмены.

3. Системы управления балластными водами, используемые для соответствия настоящей Конвенции, должны быть безопасными с точки зрения судна, его оборудования и экипажа.

Среди технических решений проблемы предотвращения загряз-

нения морской среды биомассой балластных вод строгих рекомендаций ИМО пока нет, как нет и требований ИМО к соответствующему оборудованию судов для обеззараживания балластных вод. Однако во многих странах мира ведутся научно-технические исследования по разработке соответствующего оборудования. Среди возможных вариантов рассматривается фильтрация балластных вод, обеззараживание озонированием, ультрафиолетовым облучением, химикатами, использование инертных газов и биоцидов, удаление кислорода и др.

Порядок выполнения работы

1. В тетради сделать краткий конспект следующих вопросов:
2. Международная конвенция МАРПОЛ-73/78 (определение и основные требования). Источники загрязнения морской среды с судов.
3. Нефть и нефтесодержащие смеси (Приложение I).
4. Вредные жидкие вещества, перевозимые наливом (Приложение II).
5. Вредные вещества, перевозимые в упаковке (Приложение III).
6. Сточные воды (Приложение IV).
7. Мусор (Приложение V).
8. Вредные выбросы с судов в атмосферу (Приложение VI).
9. Балластные воды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вронский В.А. Прикладная экология. – Ростов н/Д.: Феникс, 1996. – 509 с.
2. Горелов А.А. Экология: учебник для вузов – М.: АСАДЕМІА, 2007. – 400 с.
3. Гурьев В.Г. Судовые загрязнители, нормативные требования по предотвращению загрязнения окружающей среды. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2011. – 248 с.
4. Ефентьев В.П., Гурьев В.Г. Судовые загрязнители и предотвращение загрязнения окружающей среды. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2010. – 473 с.
5. Кораблин А.В., Виноградов С.В., Осипова Л.А., Сибряев К.О. Защита водной среды от загрязнения транспортом: учеб. пособие. – М.: Колос, 2010. – 326 с.
6. Коробкин В.И. Экология: учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. Изд. 10-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 576 с.
7. Краснов Е.В., Романчук А.Ю. Основы природопользования: учеб. пособие. – Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2009. – 190 с.
8. Латухов С.В., Соляков О.В., Химич П.Г. Экологическая безопасность судоходства: учебник. – СПб.: ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова, 2013. – 152 с.
9. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ-73/78) = International Convention for Prevention of Pollution from Ships, 1973, as Modified by the Protocol of 1978 relating there to (MARPOL-73/78): в 3 кн. / ЦНИИМФ. – СПб.: АО «ЦНИИМФ». Кн. 1, Кн. 2. – Введ. с поправками на 01.11.2016 года. – 2017. – 824 с.
10. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ-73/78) = International Convention for Prevention of Pollution from Ships, 1973, as Modified by the Protocol of 1978 relating there to (MARPOL-73/78): в 3 кн. / ЦНИИМФ. – СПб.: АО ЦНИИМФ. Кн. 3. – Введ. с поправками на 01.01.2017 г. – 2017. – 412 с.
11. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир. В 2 т. – М.: Мир, 1993. – 420 с.
12. Николайкин Н.И. Экология: учеб. для вузов / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2005. – 622 с.
13. Одум Ю. Экология / под ред. В.Е. Соколова; В 2-х т. – М.: Мир, 1986.

14. ПДНВ. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. Включает Манильские поправки 2010 г.: юридический документ / Международная морская организация. – Сводное издание Конвенции ПДНВ 2017 года. – Лондон: Издательство ИМО, 2017. – 418 с.

15. Покусаев М.П., Зайцев В.Ф., Сокольский А.Ф., Осипова Л.А. Основы экологии и защита окружающей водной среды от техногенных загрязнений береговых предприятий рыбного хозяйства. – М.: Колос, 2008. – 304 с.

16. Рагулина И.Р. Общая и прикладная экология: учеб. пособие / И.Р. Рагулина. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2020. – 266 с.

17. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

18. Руководство по применению положений Международной Конвенции МАРПОЛ 73/78. НД № 2-030101-035. Российский морской регистр судоходства, 2020. [Электронный ресурс] URL: <https://lk.rs-class.org/> (дата доступа: 20.05.2020).

19. Степановских А.С. Общая экология: учебник. – М.: Юнити, 2015. – 687 с.

20. Технология обеспечения экологической безопасности: монография / С.В. Латухов, О.В. Соляков, В.А. Никитин, В.Н. Окунев, С.В. Титов, В.В. Якунчиков, И.М. Данцевич, А.А. Романенко, Н.В. Першин; под ред. д-ра геогр. наук, проф. С.В. Латухова. – СПб.: Изд-во МАНЭБ, 2019. – 156 с.

21. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002. – № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2018 г.).

22. Цветкова Л.И., Алексеев М.И., Кармазинов Ф.В. Экология: учебник для технических вузов / под ред. Л.И. Цветкова. – 2-е изд. доп. и перераб. – СПб.: Химиздат, 2001. – 552 с.

23. Циркуляционное письмо ИМО № 2922 от 21 ноября 2008 г. «GO TO SEA!».

24. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / Н.А. Бродская, О.Г. Воробьев, А.Н. Маковский и др.; под ред. О.Г. Воробьева и Н.И. Николайкина. – М.: Дрофа, 2006. – 508 с.

25. Экология и холодильная техника: учебное пособие / Б.С. Бабакин [и др.]. – М.: ДеЛи Принт, 2009. – 532 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НОРМИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Таблица П.1

**Предельно допустимые концентрации вредных веществ
в атмосферном воздухе населенных пунктов, мг/м³ [16]**

<i>Вещество</i>	<i>Лимитирующий показатель вредности</i>	<i>ПДК для населения</i>		<i>Класс опасности</i>
		<i>Максимально разовые ПДК_{м.р.}</i>	<i>Средне-суточн. ПДК_{с.с.}</i>	
Азота диоксид	рефл.-рез.	0,2	0,04	3
Азота оксид	рефл.	0,4	0,06	3
Аммиак	рефл.-рез.	0,20	0,04	4
Ацетон	рефл.	0,35	–	4
Бенз(а)пирен	рез.	–	1,0·10 ⁻⁶	1
Бензин нефтяной	рефл.-рез.	5,0	1,5	4
Бензин сланцевый	рефл.	0,05	-	4
Бензол	рез.	0,3	0,1	2
Взвешенные вещества	рез.	0,5	0,15	3
Водород хлористый	–	0,2	0,2	2
Диоксид серы	рефл.-рез.	0,5	0,05	3
Железо оксид	рез.	–	0,04	3
Железо сульфат	рез.	–	0,007	3
Кальций карбонат	рез.	0,5	0,15	3
Кислота азотная	рефл.-рез.	0,4	0,15	2
Кислота серная	рефл.-рез.	0,3	0,1	2
Магний оксид	рез.	0,4	0,05	3
Никель	рез.	–	0,001	2
Озон	рез.	0,16	0,03	1
Пыль неорганическая	рез.	0,15	0,05	3
Сероводород	рефл.	0,008	–	2
Серовуглерод	рефл.-рез.	0,03	0,005	2
Соединения ртути	рез.	–	0,0003	1
Углеводороды (по бензину)	–	5,00	1,50	3
Углерода оксид (угарный газ)	рез.	5,0	3,0	4
Фенол	рефл.	0,01	0,003	2
Формальдегид	рефл.-рез.	0,05	0,01	2
Фтороводород	рефл.-рез.	0,02	0,005	2
Хлор	рефл.-рез.	0,10	0,03	2

1. При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия (табл. П.2), сумма концентраций не должна превышать 1 (единицы) при расчете по формуле (П.1):

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} < 1, \quad (\text{П.1})$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе; $ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ – предельно допустимые концентрации тех же веществ в атмосферном воздухе среды обитания человека, мг/м³.

2. При совместном присутствии в атмосферном воздухе **азот диоксид** и **сера диоксид** обладают частичной суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1,6 при расчете по формуле (П.2):

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} < 1,6. \quad (\text{П.2})$$

3. При совместном присутствии в атмосферном воздухе фтористый водород и сера диоксид обладают частичной суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1,8 при расчете по формуле (П.3):

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} < 1,8. \quad (\text{П.3})$$

Лимитирующий показатель вредности характеризует направленность биологического действия вещества: рефлекторное (рефл.), резорбтивное (рез.) и санитарно-гигиеническое (сан.-гиг.).

Под **рефлекторным** действием понимается реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей: ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т. д. Такие эффекты возникают при кратковременном воздействии вредных веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления ПДК_{м.р.}

Под **резорбтивным** действием понимают возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и от длительности его вдыхания. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается ПДК_{с.с.}

Санитарно-гигиенический показатель вредности используется в качестве лимитирующего для некоторых веществ (красители), не оказывающих рефлекторного и/или резорбтивного действия, но способных при оседании из воздуха придавать объектам окружающей среды (например, снегу) необычную окраску, тем самым, создавая у человека ощущение опасности или дискомфорта.

Эффект суммации веществ в атмосферном воздухе [16]

<i>Наименование веществ</i>
Аммиак, сероводород
Аммиак, сероводород, формальдегид
Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид
Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол
Ацетон, фенол
Озон, двуокись азота и формальдегид
Свинца оксид, серы диоксид
Сероводород, формальдегид
Серноокислые медь, кобальт, никель, серы диоксид
Серы диоксид, фенол
Серы диоксид и трехокись серы, аммиак и окислы азота
Серы диоксид, кислота серная
Серы диоксид, никель металлический
Серы диоксид, сероводород
Серы диоксид и фтороводород
Сильные минеральные кислоты (серная, соляная и азотная)

Пример выполнения задания

Оцените качество воздуха, учитывая эффект суммации, если известно, что в воздухе одновременно присутствуют пары бензина концентрацией $1,05 \text{ мг/м}^3$ и угарного газа концентрацией $1,5 \text{ мг/м}^3$.

Для того чтобы оценить воздуха, необходимо знать среднесуточные ПДК и лимитирующий показатель вредности (ЛПВ) данных веществ. Согласно табл. П.2 для бензина $\text{ПДК}_{\text{бензин}} = 1,5 \text{ мг/м}^3$, для угарного газа $\text{ПДК}_{\text{оксид углерода}} = 3,0 \text{ мг/м}^3$. Оба вещества имеют органолептический ЛПВ, следовательно, обладают эффектом суммации. Качество воздуха оценим по известной формуле (П1):

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} < 1$$

$$\frac{C_{\text{бензин}}}{\text{ПДК}_{\text{бензин}}} + \frac{C_{\text{оксидуглерода}}}{\text{ПДК}_{\text{оксидуглерода}}} = \frac{1,05}{1,5} + \frac{1,5}{3,0} = 1,2.$$

Вывод: условия неравенства не соблюдаются, следовательно, качество воздуха неудовлетворительное и опасно для здоровья человека.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

НОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Таблица П.2

Значения ПДК веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого (ПДКв), рыбохозяйственного пользования (ПДКвр) и их лимитирующие показатели вредности (ЛПВ) [16]:

общ. – общесанитарный, токс. – токсикологический,
орг. – органолептический, сан.-токс. – санитарно-токсикологический,
зап. – запах, мутн. – мутность, привк. – привкус, пл. – плавающие

<i>Вещество</i>	<i>ПДКв, мг/л</i>	<i>ЛПВ</i>	<i>ПДКвр, мг/л</i>	<i>ЛПВ</i>	<i>Класс опасности</i>
Алюминий (Al ³⁺)	0,2	орг.мутн.	0,04	токс.	3/4
Аммиак (по азоту), NH ₃	1,5	орг.зап.	0,05	токс.	4
Анилин (C ₆ H ₇ N)	0,1		0,0001	токс.	2
Ацетальдегид (C ₂ H ₄ O)	0,2	орг.зап.	0,25	орг.	4
Ацетон (C ₃ H ₆ O)	2,2	общ.	0,05	токс.	3
Барий (Ba)	0,7	сан.-токс.	0,74	токс.	2/4
Бензин	0,1	орг.зап.	–		3
Бензол (C ₆ H ₆)	–	–	0,5	токс.	4
Бор (аморфный, B ⁻)	0,5	сан.-токс.	0,1	токс.	2/4
Бром (Br)	0,2	сан.-токс.	–	–	2
Ванадий (V)	0,1	сан.-токс.	0,001	токс.	3
ДДТ (дихлордифенилтри-хлорэтан, C ₁₄ H ₉ Cl ₅)	0,1	сан.-токс.	0,00001	токс.	2/1
Железо (Fe)	0,3	орг.окр.	0,1	токс.	3/4
Кадмий (Cd)	0,001	сан.-токс.	0,005	токс.	2
Керосин (технический)	0,01	орг.зап.	–	–	4
Кобальт (Co)	0,1	сан.-токс.	0,01	токс.	2/3
Кремний (Si ⁴⁺)	10	сан.-токс.	–	–	2
Магний (Mg ²⁺)	50	орг.привк.	40	сан.-	3/4
Марганец (Mn ²⁺)	0,1	орг.окр.	0,01	сан.-	3/4
Медь (Cu)	1,0	орг.привк.	0,001	токс.	3
Молибден (Mo ⁺⁶)	0,25	сан.-токс.	0,001	токс.	2
Мышьяк (As)	0,01	сан.-токс.	0,05	токс.	1/3
Нафталин (C ₁₀ H ₁₈)	0,01	орг.зап.	0,004	токс.	4/3
Нефть, нефтепродукты	0,3	орг.пл.	0,05	рыб.-хоз. зап. мяса рыб	4/3
Нефть многосернистая	0,1	орг.пл.	–	–	4
Никель (Ni ²⁺)	0,02	сан.-токс.	0,01	токс.	2/3
Нитраты (по NO ₃ ⁻)	45	сан.-токс.	40	токс.	3

<i>Вещество</i>	<i>ПДК_в, мг/л</i>	<i>ЛПВ</i>	<i>ПДК_{вр}, мг/л</i>	<i>ЛПВ</i>	<i>Класс опасности</i>
Нитриты (по NO ₂ ⁻)	3,3	сан.-токс.	0,08	токс.	2
Нитробензол (C ₆ H ₅ NO ₂)	0,2	сан.-токс.	0,01	токс.	3
Ртуть (Hg)	0,0005	сан.-токс.	0,00001	токс.	1
Свинец (Pb)	0,01	сан.-токс.	0,006	токс.	2
Селен (Se ²⁺)	0,01	сан.-токс.	0,002	токс.	2
Сероуглерод (CS ₂)	1,0	орг.зап.	1,0	токс.	3
Скипидар	0,2	орг.зап.	0,2	сан.-токс.	4
Спирт метиловый (CH ₄ O)	3,0	сан.-токс.	0,1	сан.-токс.	2
Стронций (Sr ²⁺)	7,0	сан.-токс.	0,4	токс.	2/3
Сульфаты (SO ₄ ²⁻)	500	орг.привк.	100	сан.-токс.	4/3
Сурьма	0,005	сан.-токс.	–	-	2
Фенол (C ₆ H ₆ O)	0,001	сан.-токс.	0,001	рыб.-хоз.	3
Формальдегид (CH ₂ O)	0,05	сан.-токс.	–	-	2
Фосфаты (PO ₄)	3,5	сан.	0,05	сан.	3
Фосфор (P)	0,0001	сан.-токс.	0,00001	сан.	1
Фтор (F)	1,5	сан.-токс.	–	-	2
Хлориды (Cl ⁻)	350	орг.привк.	300	сан.-токс.	4
Хром (Cr ³⁺)	0,5	сан.-токс.	0,07	сан.-токс.	3
Хром (Cr ⁶⁺)	0,05	сан.-токс.	0,02	токс.	3
Цианиды (CN ⁻)	0,035	сан.-токс.	0,05	токс.	2/3
Цинк (Zn)	1,0	общ.	0,01	токс.	3

Пример выполнения задания

Оцените качество природной воды, имеющей хозяйственно-питьевое назначение, если известно, что проба содержит керосин концентрацией 0,0054 мг/л и скипидар концентрацией 0,09 мг/л. Для того чтобы оценить качество воды, необходимо знать ПДК и ЛПВ данных вредных веществ. Согласно табл. П.2 для объекта хозяйственно-питьевого назначения ПДК_{керосин} = 0,01 мг/л, ПДК_{скипидар} = 0,2 мг/л. Оба вещества имеют органолептический лимитирующий показатель вредности (ЛПВ), следовательно, обладают эффектом суммации. Качество воды оценим по формуле (П.2)

$$\frac{C_{\text{керосин}}}{\text{ПДК}_{\text{керосин}}} + \frac{C_{\text{скипидар}}}{\text{ПДК}_{\text{скипидар}}} = \frac{0,0054}{0,01} + \frac{0,09}{0,2} = 0,99 < 1.$$

Вывод: так как условия неравенства соблюдаются, следовательно, качество воды удовлетворительно и не опасно для здоровья человека.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
Судоводительский факультет
Кафедра безопасности мореплавания

Контрольная работа по дисциплине «Экология»

Вариант № __

Выполнил:
студент
Иванов И.И.
Шифр: 20Сз 123

Проверил:
канд. геогр. наук, доцент
Рагулина И.Р.

«__» _____ 20__ г.

Калининград
20__ г.



978210002226

Изумруд Рамазановна Рагулина

ЭКОЛОГИЯ

*Учебно-методическое пособие
и контрольные задания
для студентов
морских специальностей
заочной формы обучения*

*Ведущий редактор Н.В. Желтухина
Младший редактор Г.В. Деркач*

Лицензия № 021350 от 28.06.99.

*Компьютерное редактирование
В.А. Ляшок*

Печать офсетная.

*Подписано в печать 18.09.2020 г.
Усл. печ. л. 6,6. Уч.-изд. л. 7,0.*

*Заказ № 1593.
Тираж 225 экз.*

Доступ к архиву публикации и условия доступа к нему:
<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»

*Издательство БГАРФ,
член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений
236029, Калининград, ул. Молодежная, 6.*