

Федеральное Агентство Научных Организаций
ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ ДВО РАН

УДК: 502.5:504.062.2/502.63(210)+504.064.37



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ТИГ ДВО РАН
по научной работе, к.г.н., А.Н. Качур

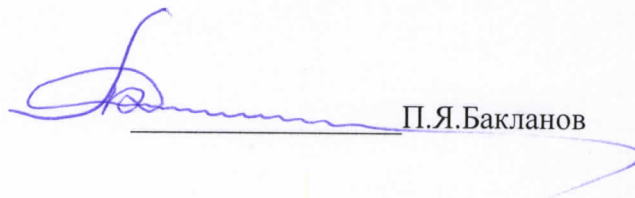
ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Разработка методов интегральной оценки изменений и качества окружающей среды в приморских регионах с использованием геоинформационных технологий
(грант РГО ДОГОВОР №01/2014/РГО-РФФИ)
(промежуточный)

по теме:

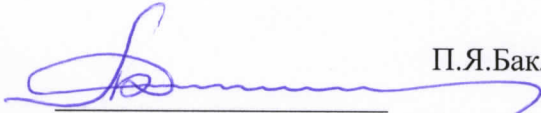
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИМОРСКИХ РЕГИОНАХ ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.

Руководитель проекта
организации-получателя

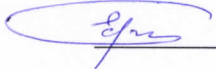

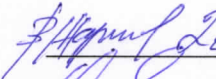

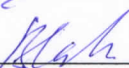
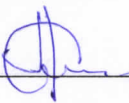
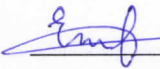
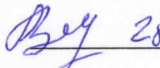
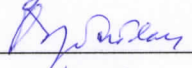

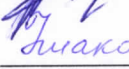
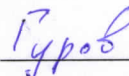

П.Я.Бакланов

Владивосток 2016

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель Проекта, д.г.н., проф., академик РАН	 <u>29.03.2016г.</u>	П.Я.Бакланов	(введение, заключение)
---	---	--------------	---------------------------

Исполнители Проекта

к.г.н., в.н.с.	 <u>29.03.2016</u>	В.В.Ермошин	(введение, Раздел 1, 4, заключение)
к.г.н., зав. лаб.	 <u>29.03.16</u>	В.П.Каракин	(Раздел 2, 3)
к.г.н., зав. лаб.	 <u>28.03.16</u>	В.В. Жариков	(Раздел 3)
д.б.н., зав. лаб.	 <u>28.03.16</u>	С.В. Осипов	(Раздел 4)
к.г.н., с.н.с.	 <u>28.03.16</u>	В.Н.Невский	(Раздел 1)
пом. директора по международным связям	 <u>28.03.16</u>	А.А. Ланкин	(Раздел 3)
к.г.н., с.н.с.	 <u>28.03.16</u>	Е.Г. Егидарев	(Раздел 4)
с.н.с.	 <u>28.03.2016</u>	Р.В.Вахненко	(Раздел 2)
гл.специалист	 <u>29.03.16</u>	Л.В. Горбатенко	(Раздел 2)
н.с.	 <u>29.03.16</u>	К.Ю. Базаров	(Раздел 4)
н.с.	 <u>29.03.2016</u>	В.Л. Ушакова	(Раздел 2)
м.н.с.	 <u>29.03.2016</u>	А.А.Гуров	(Раздел 4)

РЕФЕРАТ

УДК: 502.5:504.062.2/502.63(210)+504.064.37

Отчет 104 с., 35 рис., 30 табл., 36 источников

ПРИМОРСКИЕ РЕГИОНЫ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЛАНДШАФТ, КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ, ЭКОЛОГО-РЕСУРСНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, РАЙОНИРОВАНИЕ, ДЕШИФРИРОВАНИЕ, ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ.

В настоящем отчете отражены результаты работ второго этапа выполнения Гранта 01/2014/РГО-РФФИ. Объектом исследования являются особенности трансформации и качества окружающей среды в приморских регионах Тихоокеанской России.

Основной целью работ второго этапа является оценка состояния и качества окружающей среды приморских районов Тихоокеанской России (ТР) как основных условий жизнедеятельности и показателей рациональности природопользования в данном регионе. Необходимость оценки природно-экологических причин потери освоенности, а также неизбежность в будущем нарастания новых «волн» хозяйственного освоения данного географического пространства требует на новом уровне анализа комплекса природных условий береговой зоны и приморских регионов ТР, состояния и качества окружающей среды - как условий жизнедеятельности и показателя рациональности природопользования. Основное внимание сосредоточено на составлении ряда оценочных карт для комплексной средне и мелкомасштабной характеристики (на модельных территориях - средне и крупномасштабной) приморских регионов ТР на основе полученных на первом этапе данных и принципов. Такая информация необходима для обеспечения формирования и реализации в приморских регионах Тихоокеанской России политики устойчивого природопользования.

В результате рассчитаны основные базовые параметры прибрежно-морской зоны ТР: общая протяженность, структура по типам берегов. Проведена: оценка освоенности приморских районов (общей и по типам природопользования) на ряд временных срезов; дифференциация прибрежных территорий по состоянию качества окружающей среды для условий хозяйственной деятельности; районирование приморских регионов по проявлению (локализации) существующих и потенциальных эколого-ресурсных проблем; оценка динамики природных ландшафтов (в пределах приморских ООПТ).

Составлены серии мелко- и среднемасштабных карт, показывающих и подтверждающих проведенные оценки и расчеты.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	6-7
Раздел 1. Задача 1-2	8-17
Раздел 2. Задача 3	18-49
2.1 Качество и загрязнение и окружающей среды береговой зоны Тихоокеанской России	18-31
2.2 Освоенность береговой зоны Тихоокеанской России – ДВР, как индикатор эколого-ресурсных проблем	32-49
Раздел 3. Задача 4	50-65
3.1 Оценка природно-климатических условий для жизни населения и хозяйства в БЗ ТР	50-61
3.2. Типы природопользования, условия хозяйственной деятельности и формирование эколого-ресурсных проблем в ПР ТР	62-68
Раздел 4. Задача 5-6	69-92
Заключение	93-98
Список использованных источников	99-101

Обозначения и сокращения

ТР – Тихоокеанская Россия
БЗ – береговая зона
ЧАО – Чукотский автономный округ
ДВР – Дальний Восток России
ООПТ – особо охраняемые природные территории
РФ – Российская Федерация
ТЭЦ – теплоэлектроцентраль
ГРЭС – государственная районная электростанция
СПГ – сжиженный природный газ
БП – бензопирен
ВВ – взвешенные вещества
Ф - формальдегид
БПК - биохимическое потребление кислорода
ЗВ – загрязняющее вещество
НДС – нормы допустимых сбросов
ПДК – предельно допустимая концентрация
УКИЗВ - удельный комбинаторный индекс загрязнения воды
ГОС – городские очистные сооружения
НУ - нефтяные углеводороды
АПАВ – анионные поверхностно-активные вещества
СПАВ - синтетические поверхностно-активные вещества
ДДТ - дихлордифенил трихлорметилметан
ДВФО – Дальневосточный Федеральный округ
ГО – городской округ
МР – муниципальный район
ИГ – институт географии
РАН - Российская академия наук
ОС – окружающая среда
БР – биологическое разнообразие
ОДУ – объем допустимого улова
МО – муниципальное образование
КС – космические снимки
ГИС – географические информационные системы
ДДЗ – данные дистанционного зондирования
КА – космический аппарат
РК – радиометрическая калибровка
ЦМР – цифровая модель рельефа
КИ – космические изображения
САЗ – Сихотэ-Алинский заповедник

Введение.

Фундаментальная задача, на решение которой ориентируется настоящий проект, - разработка и апробация принципов и методов интегральной оценки изменения и качества окружающей среды, оценка особенности трансформации и качества окружающей среды в приморских регионах Тихоокеанской России. Основной целью работ второго этапа является оценка состояния и качества окружающей среды приморских районов Тихоокеанской России как основных условий жизнедеятельности и показателей рациональности природопользования в данном регионе.

На первом этапе работ по гранту было проведено формирование пространственной картографической основы для дальнейшего составления тематических карт, характеризующих различные состояния, изменения, нарушенность геосистем прибрежной зоны. Выделены прибрежные зоны различных типов. Разработан и апробирован технологический алгоритм изучения динамики эталонных природных и техногенных геосистем прибрежных зон на основе анализа материалов космической съемки среднего и высокого разрешения, выбраны ключевые участки с минимально измененными природными ландшафтами и максимально измененными - техногенными.

Работы второго этапа являются логическим продолжением первого этапа. При этом основное внимание сосредоточено на составлении ряда оценочных карт для комплексной средне и мелкомасштабной характеристики (на модельных территориях - средне и крупномасштабной) приморских регионов ТР на основе полученных на первом этапе данных и принципов. Такая информация необходима для обеспечения формирования и реализации в приморских регионах Тихоокеанской России политики устойчивого природопользования.

Береговая зона Дальнего Востока России, включающая прибрежную сушу и акваторию, а также прилегающие к ней приморские регионы – один из крупнейших по территориальному масштабу и природно-экологическому разнообразию географический феномен Азиатской России. При его крайне высокой геостратегической значимости для развития страны, фактическая социально-экономическая освоенность данного пространства незначительна и со второй половины 20 века на его большей части сокращается. Необходимость оценки природно-экологических причин потери освоенности, а также неизбежность в будущем нарастания новых «волн» хозяйственного освоения данного географического пространства требует на новом уровне анализа комплекса природных условий береговой зоны и приморских регионов ТР, состояния и качества окружающей среды - как условий жизнедеятельности и показателя рациональности природопользования. Для достижения основной цели второго этапа решались следующие основные задачи:

- определение, оценка и анализ (в том числе в динамике) базовых параметров береговой зоны и приморских районов ТР;

- оценка и анализ устойчивости базовых параметров по отношению к комплексу природно-антропогенных воздействий;

- выявление локализации существующих и потенциальных эколого-ресурсных проблем ОС прибрежных районов ТР, связанных с изменением ее качества, выделение пороговых интервалов;

- проведение оверлей-анализа комплекса мелкомасштабных электронных карт, отражающих изменения различных природных, природно-хозяйственных, социально-экономических условий и интегральную оценку условий хозяйственной деятельности в прибрежных районах ТР;

- составление серии ландшафтных карт и карт изменений ландшафтов по ключевым участкам в связи с антропогенной деятельностью и естественными процессами в прибрежных районах.

- оценка естественной и антропогенной динамики качества ландшафтов освоенных и прибрежных территорий на ключевых участках.

Понятия «береговая зона» и «прибрежная зона» в отчете используются как термины свободного пользования и во многом совпадают по определению.

Раздел 1. Задачи 1-2.

Определение, оценка и анализ (в том числе в динамике) базовых параметров береговой зоны и приморских районов ТР. Оценка и анализ устойчивости базовых параметров по отношению к комплексу природно-антропогенных воздействий.

Определялась длина береговой линии Тихоокеанского Побережья; определялись и картографировались в мелком масштабе типы берегов и типы прибрежного рельефа Тихоокеанского Побережья, за исключением островов; определялись и картографировались в среднем масштабе типы прибрежного рельефа и виды хозяйственного освоения берегов юга Приморского края.

Длина береговой линии, несмотря на свою кажущуюся параметрическую простоту, имеет достаточно большое прикладное значение, являясь базисом для различных расчетов и определений (Рисунок 1).

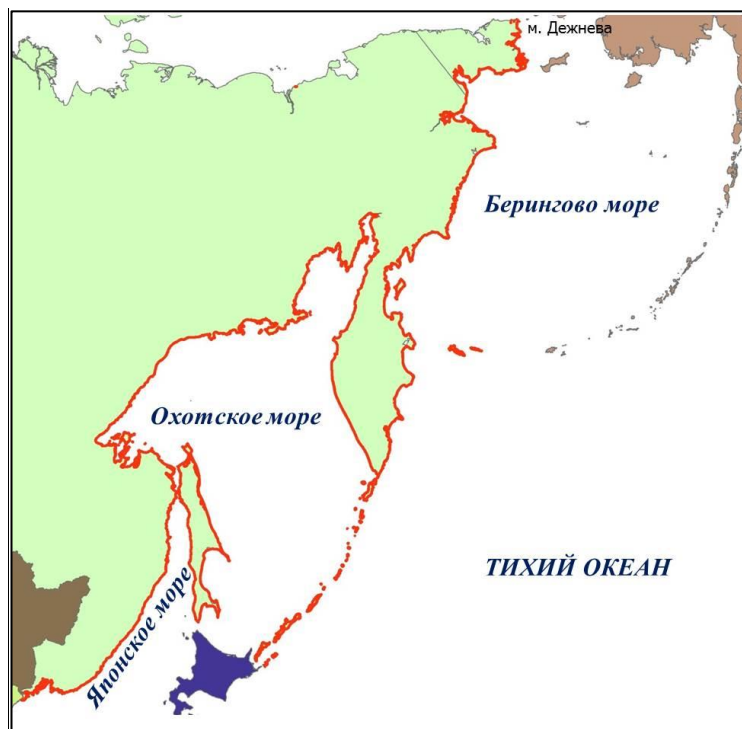


Рисунок 1 – Береговая линия Тихоокеанского побережья России

Существуют многочисленные данные о суммарных и частных длинах береговой линии побережий, об их извилистости и изрезанности. Наши измерения и доказательства сводились к тому, что длину побережья невозможно определить однозначно и одновременно. Во-первых, она изменяется во времени с различной периодичностью, во-вторых, зависит от способа и источника измерения. Как показывают наши измерения, в зависимости от масштаба картографического источника изменение параметра длины может достигать 20% и более (Таблица 1). Поэтому в

дальнейшем каждом конкретном случае в зависимости от масштаба исследования необходимо определять степень детальности.

Таблица 1. Длина береговой линии Тихоокеанского побережья России (с островами)

№ п/п	Масштаб	Длина, км
1	1:100 000	30 328
2	1:1 000 000	28 211
3	1:3 000 0000	24 113

Типы морских берегов Тихоокеанского бассейна материковой части России.

Определение и картографирование типов берегов и типов прибрежного рельефа для всего Тихоокеанского побережья России проводилось в масштабе 1:2,5млн. Выбор картографической легенды определялся заявленными задачами. В качестве оптимальной выбрана морфогенетическая (с преобладанием морфологической составляющей) легенда, по своей структуре близкая к разработанной А.П. Каплиным и др. [1]. Выделено 6 основных категорий типов берегов и 2 дополнительных (наложенных). Основными источниками информации послужили также [2], топографические карты масштаба 1:1млн. и космические изображения. При классификации и описании типов также были использованы обобщения В.П.Зенковича, Г.И. Рычагова, А.М. Короткого, Г.И. Худякова [2-5]. Легенда, соответственно масштабу 1:2,5млн., преимущественно синтетическая, однако в ряде случаев категория «аккумулятивные выровненные берега» (3.1), по сути, является аналитической, т.е. отражает конкретную форму аккумулятивного берегового рельефа, а не тип берега. Дополнительно к типам берегов картографировались типы коррелятного берегам рельефа. Категории «средневысотные» и «низкие» горы не имеют строгих количественных критериев и определяются приблизительно по наибольшим высотным отметкам в пределах прибрежной полосы шириной 10-20 км (от 1000 до 2000 м и до 1000 м соответственно). Интенсивность расчленения прибрежного горного рельефа также определялась оценочно, на качественном уровне, по топографическим картам м-ба 1:1млн. Картографирование реализовано на платформе ARCMap10.2 с составлением соответствующих баз данных (карта в отчете не представлена, ввиду большого объема и сложности чтения).

Проведенная классификация позволила выделить следующие типы берега и определить их основные характеристики.

1. Абразионно-денудационные берега

1.1. Абразионно-денудационные выровненные (минимальная изрезанность береговой линии, небольшое количество слабо врезанных бухт с небольшими узкими пляжами, крутые и обрывистые береговые склоны) (1);

1.2. Абразионно-денудационные расчлененные (существенная изрезанность береговой линии, наличие врезанных бухт с относительно узкими пляжами, крутые и, местами, обрывистые береговые склоны) (2).

2. Абразионно-денудационно-аккумулятивные берега

2.1. Абразионно-денудационно-аккумулятивные выровненные (почти выровненные или слабоизвилистые берега с отдельными абразионно-денудационными участками и наличием длинных узких пляжей, или чередование абразионно-денудационных участков и слабо врезанных бухт с пляжами) (3);

2.2. Абразионно-денудационно-аккумулятивные расчлененные (чередование отдельных абразионно-денудационных участков-мысов и глубоко врезанных бухт с широкими пляжами) (4).

3. Аккумулятивные берега

3.1. Аккумулятивные выровненные (берега крупных слабо вдающихся бухт, в т.ч. лагунного типа, с длинными широкими пляжами, или безбухтовый берег в виде протяженных аккумулятивных форм, созданных преимущественно волноприбойными процессами) (5);

3.2. Аккумулятивные расчлененные (чередование глубоко вдающихся бухт, в т.ч. лагун, и отдельных аккумулятивных форм) (6).

Дополнительные (наложенные) категории типов берегов.

4. Берега, морфология и динамика которых в значительной степени обусловлены приливными процессами (сильные вдольбереговые течения, наличие периодически осушаемых участков и специфических аккумулятивных форм).

5. Берега, морфология и динамика которых в значительной степени обусловлены стоком крупных рек (вдольбереговые течения, наличие дельтовых аккумулятивных форм).

Типы прибрежного рельефа.

1. Средневысотные горы средней степени расчлененности
2. Низкие горы средней степени расчлененности
3. Всхолмленные равнины и низкие сильно расчлененные горы
4. Плоские равнины (низменности)

База данных позволяет проводить различные статистические расчеты по параметрам типов берега и их сочетаниям. Некоторые (наиболее простые) примеры приведены в таблицах 2-3. Номера типов берега и рельефа соответствуют классификациям, приведенным в тексте.

Таблица 2. Типы берега

Тип берега	Количество отрезков берега	Суммарная длина (км)
1	57	2349,88
2	48	3520,96
3	87	4018,21
4	77	4124,95
5	116	7660,29
6	31	2151,85
Всего	416	23826,13

Таблица 3. Сочетание типов берега и типов прибрежного рельефа

Порядковый номер	Сочетание типов берега и типов прибрежного рельефа		Количество отрезков берега	Суммарная длина (км)
	Тип берега	Тип прибрежного рельефа		
1	1	1	8	348,71
2	1	2	38	1688,68
3	1	3	10	303,01
4	1	4	1	9,47
5	2	1	5	702,25
6	2	2	31	2362,69
7	2	3	12	456,02
8	3	1	6	261,52
9	3	2	34	2256,91
10	3	3	40	1340,00
11	3	4	7	159,78
12	4	1	4	132,72
13	4	2	28	1920,37
14	4	3	39	1746,29
15	4	4	6	325,57
16	5	1	2	50,15
17	5	2	23	475,94
18	5	3	48	1604,02
19	5	4	43	5530,17
20	6	2	2	103,32
21	6	3	10	410,81
22	6	4	19	1637,72
Всего	6	4	416	23826,13

Типы морских берегов Южного Приморья

Для создания картографической легенды проведена классификация берегов по форме берегов и надводных береговых склонов (или по степени выраженности профиля от береговой линии до бровки выпуклого перегиба надводного берегового склона) – для абразионно-денудационных берегов, и по форме пляжей - для аккумулятивных берегов. Такая легенда может быть названа морфогенетической или морфологической с элементами генетической. На основе классификации и соответствующей легенде произведено картографирование типов берега в масштабе 1:100 000 (Рисунок 2).

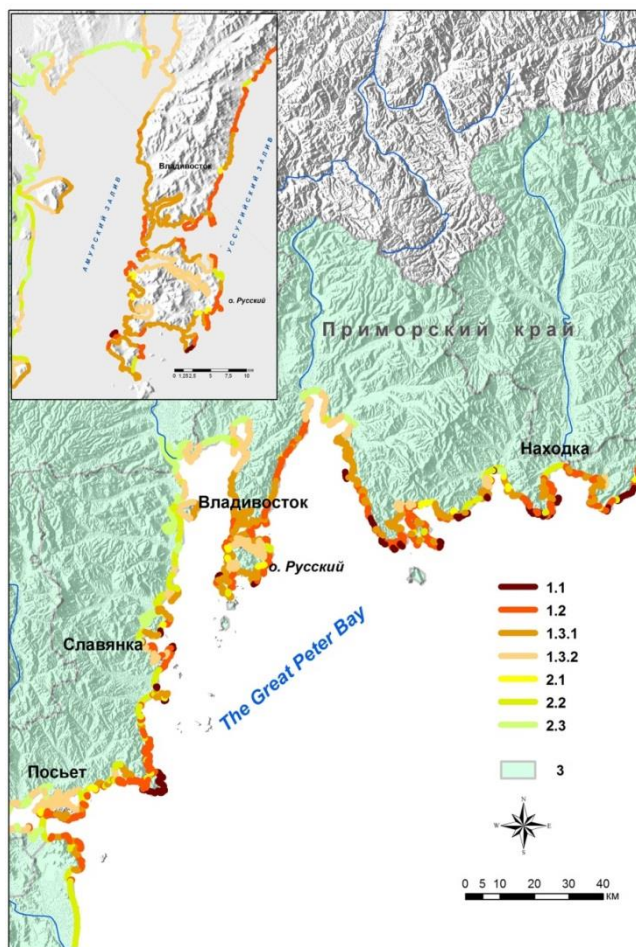


Рисунок 2 - Типы берегов юга Приморского края. Условные обозначения: 1.1 -2.3 соответствуют классификации, приведенной в тексте; 3 – приморские речные бассейны

Классификация типов берегов Южного Приморья

1. Абразионно-денудационные берега

1.1. Обрывистые, без пляжей (преимущественно обрывистый высокий береговой склон, каменистый или валунно-глыбовый бенч, редкие участки узких валунных пляжей).

1.2. Обрывистые и крутые, с узкими пляжами (крутой или обрывистый, преимущественно высокий береговой склон, валунные, валунно-галечные или галечные узкие пляжи; в ряде случаев чередование небольших неглубоко врезанных бухт и разделяющих их мысов).

1.3. Средней крутизны и крутые, с узкими и средней ширины пляжами (преимущественно крутой и средней крутизны береговой склон, в основном, галечные и гравийно-галечные пляжи различной ширины);

1.3.1. функционирующие в условиях умеренной абразии (относительно широкие галечные, галечно-гравийные и галечно-гравийно-песчаные прислоненные пляжи с хорошо выраженным клифом на участках открытого моря или в пределах неглубоко вдающихся бухт);

1.3.2. функционирующие в условиях неактивной или затухающей абразии (относительно узкие галечно-гравийные и галечно-гравийно-песчаные прислоненные пляжи со слабо выраженным или невыраженным клифом в замкнутых бухтах и в дальних частях глубоко вдающихся бухт).

2. Аккумулятивные берега

2.1. С пляжами неполного профиля (относительно широкие преимущественно галечно-гравийно-песчаные и гравийно-песчаные прислоненные пляжи с отмершим слабо выраженным клифом, в т.ч. пляжи, образовавшиеся в результате размыва древних аккумулятивных форм).

2.2. С пляжами полного профиля (широкие, как правило, галечно-гравийно-песчаные и гравийно-песчаные пляжи полного профиля преимущественно лагунного происхождения).

2.3. С пляжами неопределенного профиля мелководно морского и флювиального происхождения (преимущественно гравийно-песчано-алевритовые пляжи, формирующиеся в условиях неактивной морской и, в ряде случаев, флювиальной (дельтовой) аккумуляции в пределах глубоко вдающихся бухт).

Виды хозяйственного использования берегов и прилегающих к ним участков территорий (прибрежных зон).

Для проведения в дальнейшем оценки и анализа устойчивости ландшафтов прибрежной зоны по отношению к природным и антропогенным воздействиям необходимо было определить основные существующие и потенциальные виды хозяйственного использования, и их пространственное распространение на исследуемой территории. Для этой цели были проведены классификация по сложившемуся или рекомендуемому виду хозяйственного использования, зонирование и картографирование наиболее освоенной части побережья ТР – Южного Приморья (Рисунок 3). В данном случае под термином прибрежная зона понимался берег (включая береговой склон, если он есть) и относительно узкая полоса суши, непосредственно примыкающая к берегу и тесно связанная с ним функционально. Для картографической легенды проведена классификация прибрежных зон (берегов и участков территории, непосредственно прилегающих к берегам). При анализе были в различной степени учтены следующие параметры: типы берегов, особо охраняемые природные территории, охранные и буферные зоны,

климатические условия, наличие инфраструктуры, транспортная доступность, существующая антропогенная нагрузка.

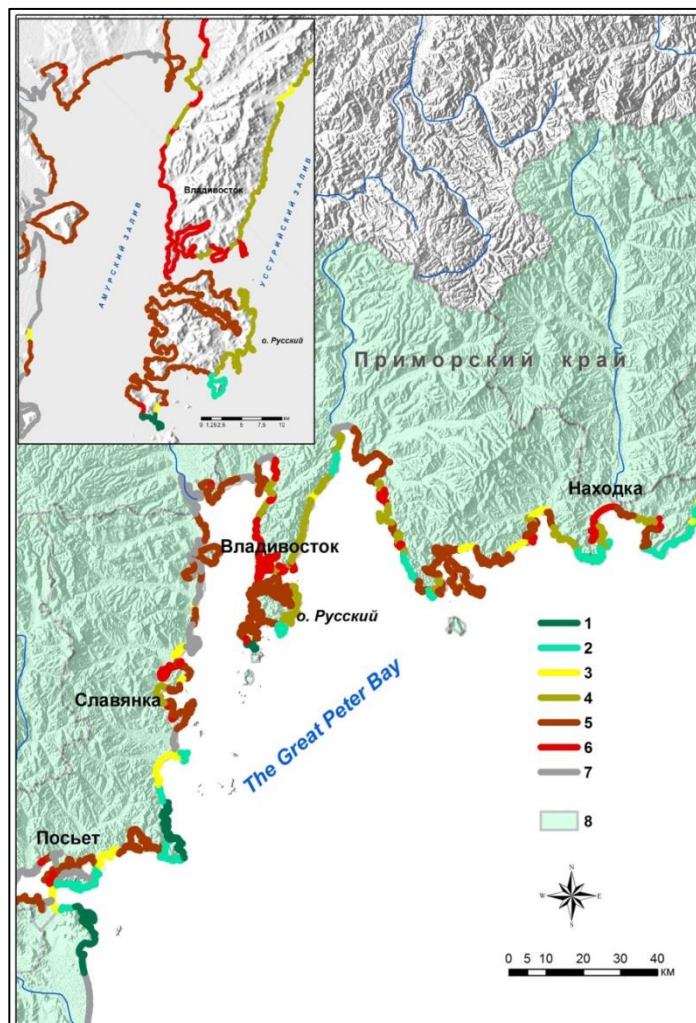


Рисунок 3 - Виды хозяйственного использования берегов и прилегающих к ним участков территорий приморских районов юга Приморского края. Условные обозначения: 1-7 – соответствуют классификации, приведенной в тексте; 8 - приморские речные бассейны

Классификация типов хозяйственного использования берегов и прилегающих к ним участков территорий:

1. Заповедные зоны (научно-исследовательская деятельность и научно-познавательный туризм в пределах заповедников).
2. Рекреационные зоны познавательного и экстремального туризма («интересные объекты природы»).
3. Пляжные рекреационные зоны.
4. Комплексные рекреационные зоны в пределах или вблизи крупных населенных пунктов.

5. Зоны возможного многофункционального освоения (все виды хозяйственного освоения вне крупных населенных пунктов, не противоречащие природоохранным требованиям и экологическим нормам, т.е. строительство, прокладка дорог, ведение сельского хозяйства, ограниченная рекреация).

6. Многофункциональные зоны со сложившейся социально-экономической инфраструктурой, в т.ч. портовой, в крупных населенных пунктах (на карте цветом не отмечены)

7. Зоны неосновных видов хозяйственного освоения (нетрадиционные виды туризма и отдыха, фрагментарное сельскохозяйственное освоение).

Устойчивость базовых параметров БЗ ТР.

Базовые параметры состояния природных и природно-хозяйственных систем, основные из которых: тип берега, длина береговой линии, тип прибрежного рельефа, виды природопользования - в пределах БЗ ТР взаимосвязаны в первую очередь суровостью природных условий на пространстве БЗ ТР (кроме территории Залива Петра Великого, который занимает 1% от пространства БЗ ТР и частично материкового побережья Японского моря), под влиянием которых сформировались природные и природно-хозяйственные системы. Суровость проявляется в основном в холодный период года и именно к ней адаптированы природные природно-хозяйственные геосистемы БЗ ТР. Генеральная линия адаптации – упрощение и сезонность активности. Это наиболее явно проявляется в природно-хозяйственных геосистемах, которые эксплуатируют только высокоэффективные ресурсы. Природные и природно-хозяйственные системы БЗ ТР отличаются преимущественно повышенной устойчивостью ко всем типам внешних воздействий (глобальных климатических изменений, природных катастроф любого ранга, ряда важнейших общемировых тенденций, например потеря БР, изменение внешней социально-экономической среды и др.). Повышенная устойчивость природных и природно-хозяйственных систем БЗ ТР к различному виду воздействий и изменений - это результирующая следующего сочетания:

- палеогеографическая история природных комплексов, в процессе которых накоплен потенциал адаптации в изменению природных условий в широком спектре;
- адаптированность геосистем к повышенному уровню энергетики природных процессов (гигантские, даже по мировым меркам, приливные течения, экстремальные климатические условия, цунами, штормовое волнение, ветровая нагрузка, ледовые условия, вулканизм и т.д.), что обеспечивает механизмы самовосстановления природных геосистем и механизмы «сжатия» до минимально эффективного уровня и технологического упрощения природно-хозяйственных геосистем.

- неадекватная широтному положению суровость климата, практически на всем протяжении БЗ ТР, что ограничило хозяйственную освоенность БЗ ТР до упрощенного набора видов природопользования (кроме территории залива Петра Великого и, частично, материкового побережья Японского моря). В плане территориальной организации это два типа: локальное, точечное освоение минерально-сырьевых ресурсов – золото, платина, среднемасштабное освоение (локальные ареалы) массовых ресурсов повышенного качества – рыба, лес;
- упрощенность геосистем, когда они адаптированы к наиболее суровой составляющей из временного спектра природных условий, и содержат потенциал трансформации в сторону усложнения при изменении этих условий;
- структура берегов БЗ ТР (кроме залива Петра Великого), которая укрупнено может быть представлена устойчивыми к природным изменениям типами берегов: устойчивыми обрывистыми берегами, аккумулятивными берегами, устойчивыми в своей динамичности.

Необходимо также отметить, что в пределах БЗ ТР наиболее неустойчивый генетический тип берега – мерзлотный абразионный, представлен только локально в пределах ЧАО, и с ним не связаны какие-либо объекты инфраструктуры.

Выводы.

- Базовые параметры состояния природных и природно-хозяйственных систем в пределах БЗ ТР (кроме территории залива Петра Великого и, частично, материкового побережья Японского моря), являются устойчивыми применительно к существующему обозримому уровню эколого-ресурсных проблем.
- Уровень и структура хозяйственной освоенности в пределах БЗ ТР, (кроме территории залива Петра Великого и, частично, материкового побережья Японского моря), в кратко- и среднесрочной перспективе не имеет тенденций к увеличению и расширению. Соответственно базовые параметры состояния природно-хозяйственных систем будут близки к природным. Это в определенной мере противоречит политическим заявлениям о масштабном освоении ДВР. Данное противоречие только внешнее, так как фронтальное освоение ДВР и БЗ ТР – нереалистично в современных условиях, более того необходимости в нем не существует. Освоение может быть успешным только при адаптации к комплексу суровых природных условий: точечное, локальное, сезонное, избирательное по специализации и т.д. Масштабные проекты освоения охотского шельфа, по прецеденту Сахалина, не приводят к принципиальному изменению освоенности БЗ.
- Базовые параметры состояния природных и природно-хозяйственных систем в пределах территории залива Петра Великого и, частично, материкового побережья Японского моря, имеют потенциал изменения при условии масштабного хозяйственного освоения и

принципиального увеличения остроты эколого-ресурсных проблем. Это в первую очередь изменение территориальной организации природопользования, изменения структуры природных геосистем. Последнее серьезно блокируется высокой долей ООПТ в структуре территории бассейна Петра Великого. Масштабные изменения в хозяйственной освоенности данной части БЗ ТР потенциально и гипотетически могут быть связаны с формированием в заливе Петра Великого многомиллионной агломерации, строительства новых портов и вокруг них промышленных узлов на побережье Японского моря (например, залив Ольга, залив Владимир), нефтедобычи на Япономорском шельфе.

Раздел 2. Задача 3.

Выявление локализации существующих и потенциальных эколого-ресурсных проблем ОС прибрежных районов ТР, связанных с изменением ее качества, выделение пороговых интервалов.

2.1 Качество и загрязнение и окружающей среды береговой зоны Тихоокеанской России

Компоненты окружающей среды - воздух, воды, почвы, биота - испытывают различные воздействия в зависимости от характера человеческой (антропогенной) деятельности. Одной из основных проблем окружающей среды является ухудшение ее качества вследствие загрязнения. В первую очередь, загрязнение обусловлено привнесением в среду химических веществ, в т.ч. не свойственных ей ранее, в результате наблюдения превышения содержания этих веществ над естественным фоном.

Ранее вопросы окружающей среды Дальнего Востока уже рассматривались на различных территориальных уровнях (по субъектам РФ, административным районам в их составе). Например, проводились оценки остроты проблем загрязнения природных вод Дальнего Востока [6], общего экологического состояния региона на уровне субъектов РФ [7, 8]. Но вопросы оценки состояния окружающей среды региона, его береговой зоны остаются недостаточно изученными.

Ниже на основе открытых данных Росгидромета и Росводресурсов рассматриваются: 1) воздействие на воздушную и водную среду береговой зоны Тихоокеанской России; 2) состояние атмосферного воздуха и поверхностных вод (речных и морских).

Атмосферный воздух. Одним из источников воздействия на атмосферный воздух береговой зоны Тихоокеанской России являются выбросы от стационарных источников загрязнения – предприятий по производству электроэнергии на различных видах топлива. К самым крупным из них относятся ТЭЦ-1, ТЭЦ-2 г. Владивостока, Артемовская ТЭЦ, Партизанская ГРЭС, Майская ГРЭС, Николаевская-на-Амуре ТЭЦ, Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, Сахалинская ГРЭС, Охинская ТЭЦ, Ногликская ГТЭС, Камчатские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Магаданская ТЭЦ, Анадырская ТЭЦ, Эгвекинотская ГРЭС (Рисунок 4а). Кроме того, к ним относится факельная установка, газовые турбины, установка для сжигания кислых газов и другое оборудование Сахалинского СПГ, расположенного в 15 км от г. Корсаков на о. Сахалин, а также многочисленные местные котельные. В целом по береговой зоне по данным за 2014 г. объемы выбросов в атмосферу от стационарных источников составили 256 тыс. т, диапазон их изменения составлял от 0,3 тыс.т/год в Усть-Большерецком районе Камчатки и Анивском Сахалинской области до 30,5 тыс.т/год в г. Владивостоке. Наибольшие объемы выбросов в атмосферу от стационарных источников (более 10 тыс. т в год) имели место в гг. Владивосток, Артем, Партизанск, Южно-Сахалинск, Петропавловск-Камчатский, Магадан, Ногликском районе

Сахалинской области. Наименьшему воздействию (менее 1 тыс. т выбросов в год) подвержены Ольгинский, Лазовский, Тугуро-Чумиканский и др. районы (Рисунок 4б).

По общему объему годовых выбросов от объектов электроэнергетики территория БЗ ТР с учетом Сахалинской области сопоставима, например, с Ленинградской или Самарской областями, при этом превышает каждую из них по площади, соответственно, в 20 и 30 раз.

Удельные выбросы зависят от численности населения или площади территории прибрежных районов, наибольшие из них, от 1 кг на 1 человека имеют место в Беринговском, Иультинском районах ЧАО, Алеутском Камчатского края, Ногликском Сахалинской области; от 10 тыс. на 1 км² – в крупных городах. Также источником воздействия на воздушную среду являются места открытой перевалки и открытого хранения угля на территории портов и портопунктов береговой зоны региона. Часть портов и портовых терминалов разгружают уголь в небольших объемах для электростанций и котельных только во время северного завоза (в п. Аян и г. Охотск, пп. Провидения, Уэлькаль, Энмелен, Новое Чаплино, Лорино, Лаврентия в ЧАО) (см. рис. 4а), т.е. эпизодично, при этом воздействие на воздушную среду незначительно.

Круглогодично погрузка угля открытым способом производится на территории ряда прибрежных районов Приморского (порты Посьет, Находка, Восточный, рыбный порт г. Владивосток), Хабаровского краев (Ванино, Совгавань и др.), Сахалинской области (порты Невельский, Углегорск, Шахтерск, Холмск). В результате происходит загрязнение атмосферного воздуха угольной пылью, а при ее оседании – и прилегающих территорий и акваторий на расстоянии до нескольких километров от места перевалки. Наибольшие ее объемы по данным за 2014 г. осуществлялись в портах Восточный и Ванино – 21,8 и 13,5 млн т. технологические решения для нейтрализации загрязняющего воздействия при погрузке угля существуют (ветрозащитные экраны, системы гидрообеспыливания и др.), но на территории БЗ ТР в настоящее время они применяются только в рыбном порту г. Владивостока [9].

«Уникальной» с экологической и законодательной точек зрения является перевалка угля в объеме 5 млн. т в год в порту Посьет, расположенном на территории ООПТ «Бухты залива Посьета». В населенных пунктах с высокой плотностью населения значительный вклад в загрязнение воздуха вносит автотранспорт, например, в самом крупном городе береговой зоны Владивостоке по данным Росгидромета в 2013 г. он составлял 79 % от суммарных выбросов в атмосферу [10].

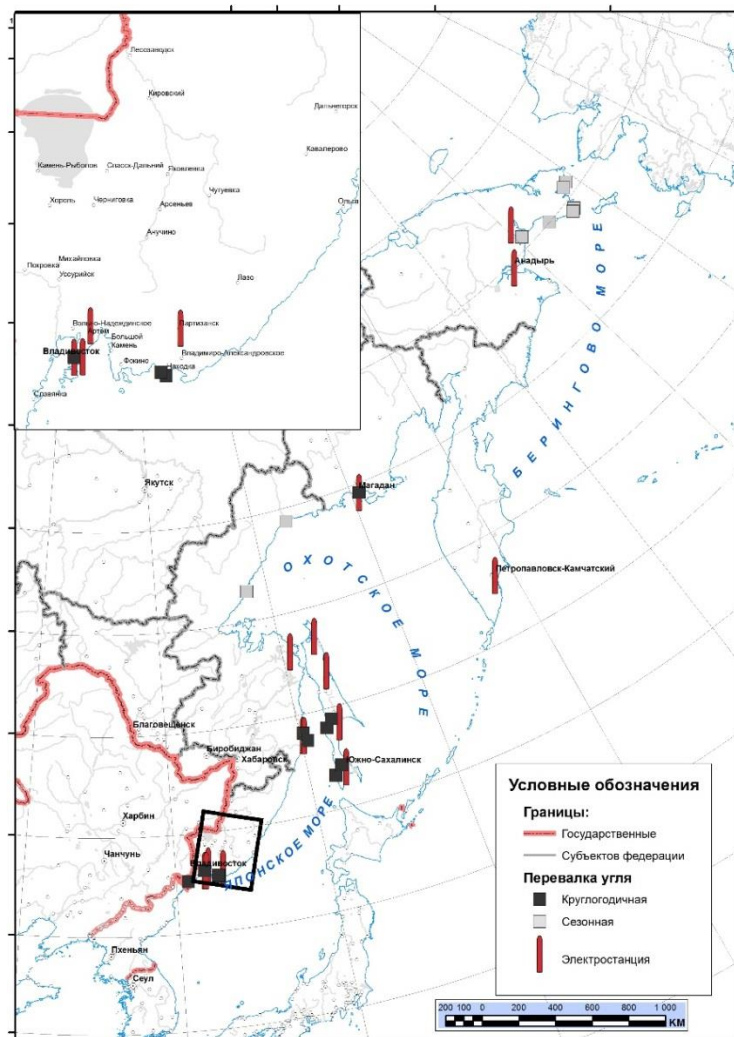


Рисунок 4а - Источники воздействия на воздушную среду

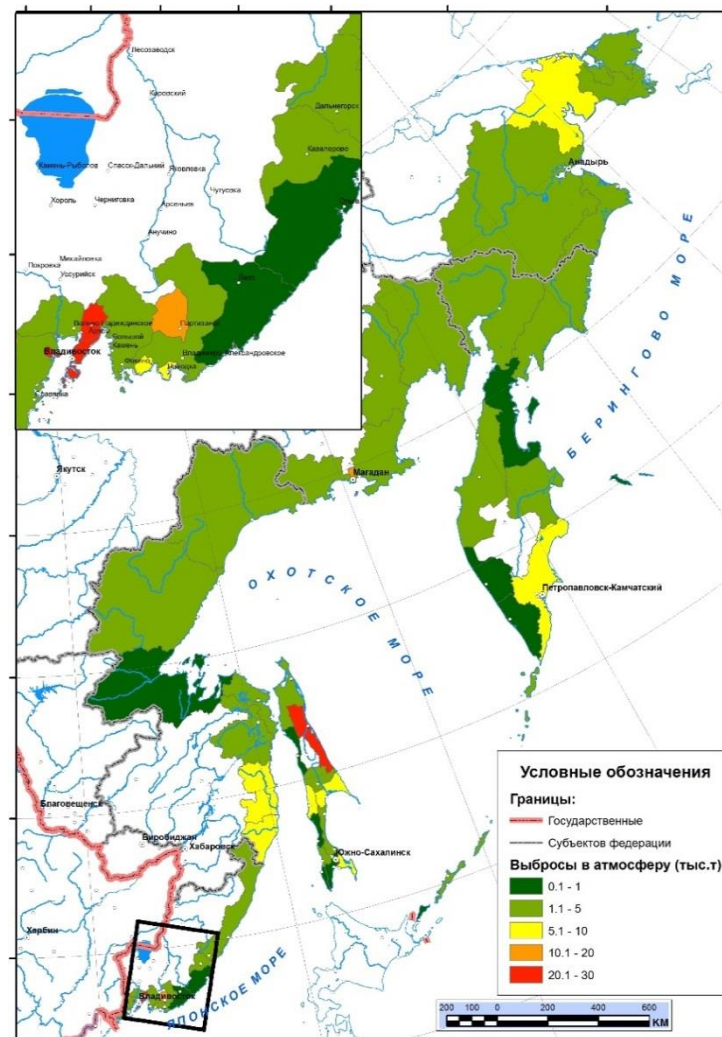


Рисунок 4б - Выбросы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т

В результате всех видов воздействия с учетом очищающей способности атмосферы, в т.ч. ее приземного слоя¹, в городах береговой зоны региона наблюдается следующее состояние атмосферы. По состоянию на 2014 г. общий уровень загрязнения атмосферы в городах, где проводятся наблюдения, был низким или повышенным, исключением является г. Южно-Сахалинск, который на протяжении многих лет входит в приоритетный перечень городов РФ с очень высоким уровнем загрязнения (Таблица 4)². Высокий уровень загрязнения воздуха наблюдается в г. Корсаков, расположенном вблизи от завода СПГ, сжигающем газ на своих технологических установках. В большинстве этих городов среднегодовые концентрации вредных примесей (оксида и диоксида азота, оксида углерода, взвешенных веществ, формальдегида, бензопирена, и др.) превышали ПДК.

Таблица 4. Характеристика загрязнения воздуха³. 2014 г.

Город	уровень	Вещества с превышением ПДК	Суммарные выбросы вредных веществ в атмосферу, тыс. т			
			твердые	SO ₂	NO ₂	CO
Владивосток	П	NO, NO ₂	3,9	4,2	7,5	42,3
Артем	Н	NO ₂	13,7	7,6	5,9	8,6
Дальнегорск	Н	-	0,5	1,5	0,7	3,8
Находка	Н	-	1,4	3,6	1,9	11,1
Партизанск	Н	БП	5,2	2,2	2,7	3,6
Николаевск-на-Амуре	-	ВВ, NO ₂	0,1	-	0,7	1,1
Магадан	Н	Ф, фенол	1,8	2,3	1,7	9,3
Петропавловск-Камчатский	Н	Ф	1,6	2,9	14,9	31,8
Сахалинская область						
Южно-Сахалинск	ОВ	NO, NO ₂ , БП, ВВ, сажа	1,6	1,6	3,5	17,6
Александров-Сахалинский	П	Сажа	0,1	0,1	0,14	1
Корсаков	В	ВВ, NO ₂ , сажа	0,22	0,4	0,4	4,1
Оха	-	NO ₂	0,1	0,02	1,1	3,8
Поронайск	П	NO ₂ , сажа	0,34	0,3	0,34	2,4

примечание: П – повышенный, Н – низкий, ОВ – очень высокий.

Составлено по: [10].

Динамика загрязненности атмосферного воздуха городов береговой зоны региона по данным Росгидромета в последние 5 лет, с 2010 по 2014 гг. стабильна, при этом в отдельных городах наблюдается улучшение: в гг. Петропавловск-Камчатский и Елизово в 2014 г. в

¹ В г. Магадане вследствие низкой рассеивающей способности атмосферы могут наблюдаться длительные периоды застоя воздуха и накопление выбросов накапливаются в приземном слое воздуха. В гг. Петропавловск-Камчатский и Южно-Сахалинск также неблагоприятные условия рассеивания примесей.

² на данном этапе не входит в территорию нашего рассмотрения

³ Содержит перечень городов с данными наблюдений, достаточными для расчета индекса загрязнения воздуха

сравнении с 2013 г. уровень загрязненности сменился с «высокого» на «низкий», в г. Владивосток – с «высокого» на «повышенный».

Поверхностные пресные воды. К основным антропогенным факторам, определяющим качество поверхностных вод, относится организованный (точечный) сброс загрязненных сточных вод, объемы которого определяются параметрами водопользования. К этим параметрам относятся объемы забора и использования воды и их структура, объемы оборотно-повторного водоснабжения, мощность очистных сооружений. Состав сточных вод определяется технологиями производства продукции.

В целом по береговой зоне региона в 2014 г. объемы забора пресной воды изменялись в пределах от 0,05 млн м³ в Омсукчанском (Магаданская область) и Пенжинском районах (Камчатский край) до более 100 млн м³ в г. Владивосток. Сброс сточных вод варьировал в зависимости от территории от 0 до 292 млн м³, в т.ч. загрязненных - от 0 до 288 млн м³.

Наиболее интенсивное водопользование осуществляется в крупных городах, где расположены предприятия по производству электроэнергии: гг. Владивосток, Артем, Партизанск, Южно-Сахалинск, Петропавловск-Камчатский, Магадан, а также Иультинском районе ЧАО (Эгвекинская ГРЭС) и Елизовском районе Камчатского края (Мутновская и Верхне-Мутновская ГеоГЭС). Забор воды для нужд населения и промышленности здесь составляет 80 % от общего или 480 из 610 млн м³ в год. На остальные прибрежные районы приходится около 130 млн м³ воды, забираемой из природных источников, при этом в малонаселенных районах этот объем не превышает 1 млн м³ в год.

Объем загрязненных сточных вод зависит от наличия, мощности очистных сооружений и их эффективности. Часть прибрежных районов береговой зоны вообще не имеет очистных сооружений – это практически все районы ЧАО и Магаданской области, отдельные районы Камчатского края и Сахалинской области. В отдельных районах, например, Охотском и Аяно-Майском Хабаровского края даже при наличии очистных 100 % загрязненных сточных вод сбрасываются без очистки. По отдельным загрязняющим веществам (ЗВ), например, оцениваемым по биохимическому потреблению кислорода (БПК_{полн}), диапазон объемов сброса в зависимости от района составляет от 0 до 11,9 тыс. т (Рисунок 5).

Наибольшие объемы сброса сточных вод в целом по береговой зоне осуществляются крупными водоемкими предприятиями теплоэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства.

Практически все эти предприятия имеют утвержденные НДС, но регулярно превышают установленные нормативы сброса отдельных загрязняющих веществ по общему объему и/или концентрациям загрязнений в сточных водах. Основная причина превышения НДС - неэффективная работа очистных сооружений из-за износа оборудования, несоответствия типа

очистных сооружений категории поступающих сточных вод, несоответствия мощности очистных сооружений фактически поступающему объему сточных вод, несоблюдения технологических регламентов эксплуатации очистных сооружений.

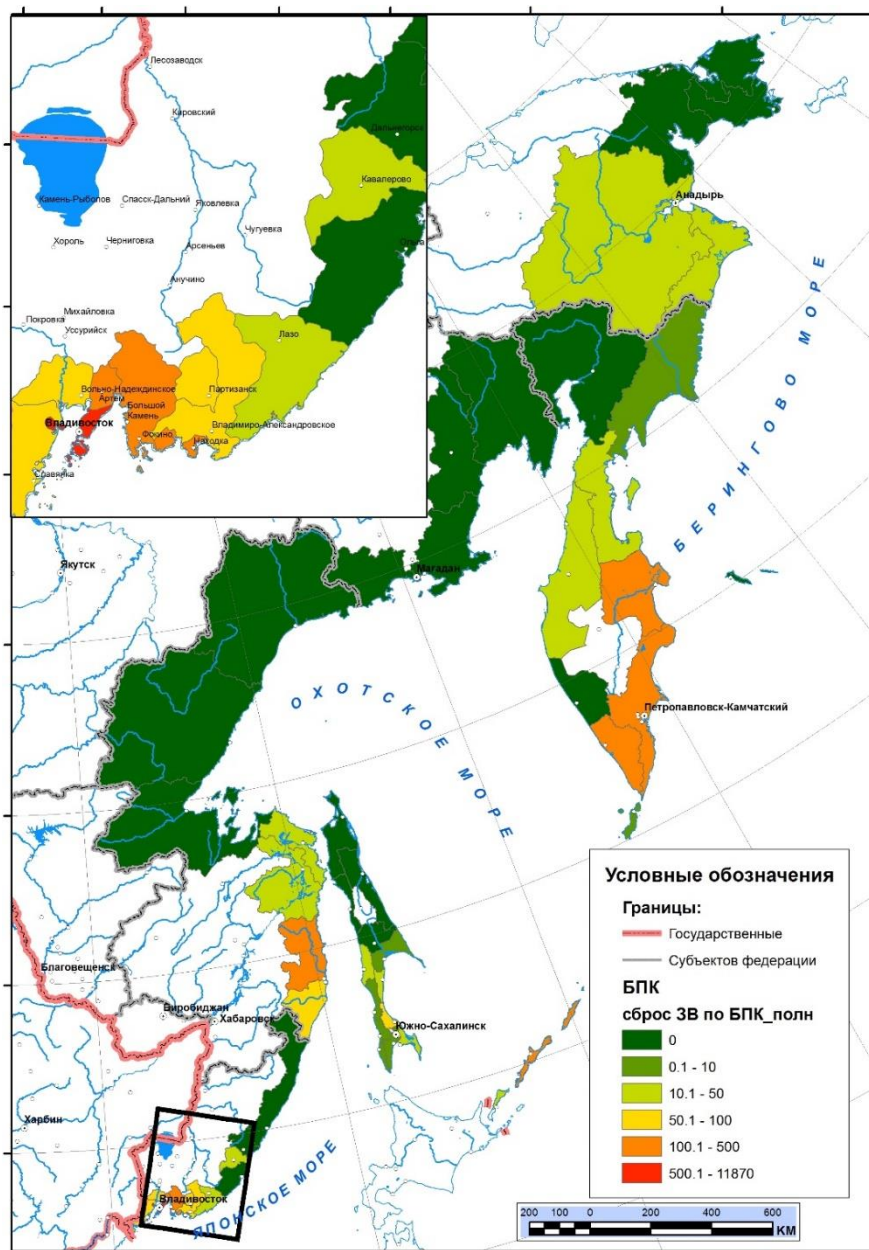


Рисунок 5 - Сброс загрязняющих веществ по БПК_{полн}

В результате воздействия на территории береговой зоны наблюдается следующее состояние природных вод. Все крупные реки ЧАО, где основные водопользователи, предприятия по добыче россыпного золота, применяют оборотное водоснабжение, относятся к категории «чистые» и «умеренно загрязненные». В р. Амгуэма (бассейн Чукотского моря), р. Анадырь и ее притоки Майн и Еропол, а также рр. Великая, Канчалан и Танюрер сброс загрязненных

сточных вод не производится, незначительное влияние на качество вод в пределах ПДК водоемов рыбохозяйственного значения оказывает неорганизованный поверхностный сток с территории населенных пунктов.

Реки территории *Камчатского края* в 2014 г. относились к классу качества 3а – загрязненные, за исключением р. Быстрая (класс 2, слабо загрязненная) (Рисунок 6). Для всех водотоков загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, фенолы и соединения меди. Среднегодовые значения нефтепродуктов, например, в воде рр. Озерная и Паужетка составляли 18 – 21 ПДК.

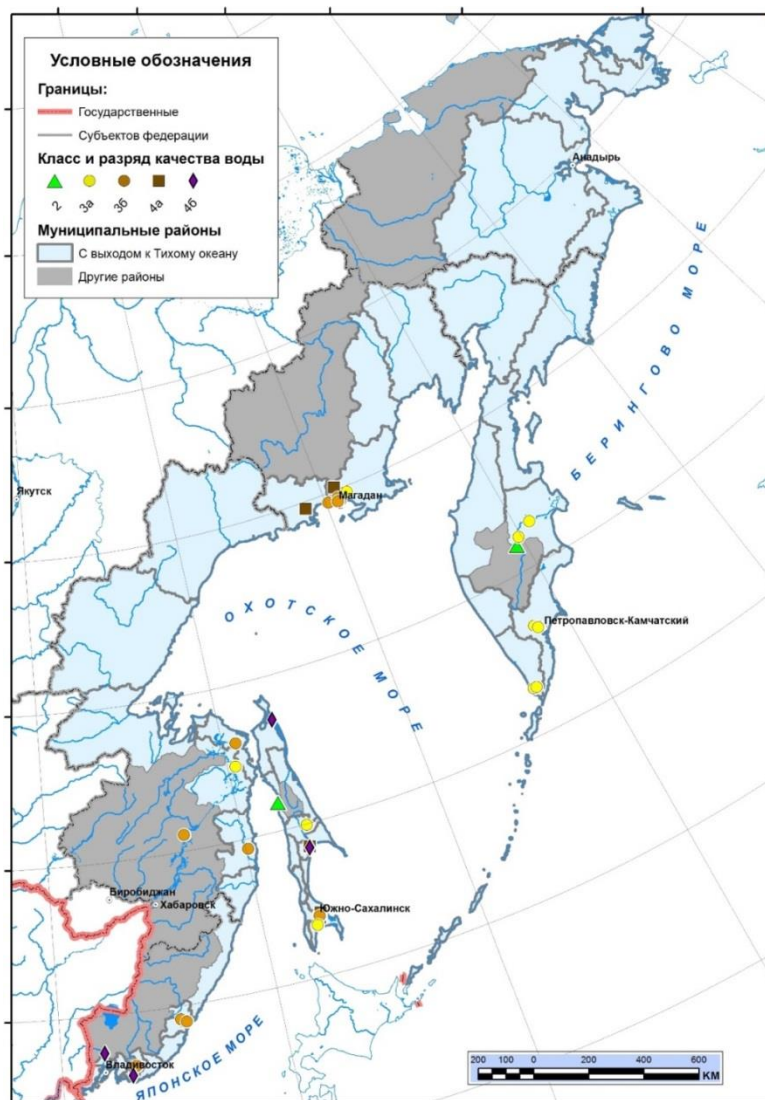


Рисунок 6 - Качество речных вод приморских районов ТР

На территории *Магаданской области* наиболее загрязненной является рр. Тауй и Хасын (класс качества 4, «грязная») (Рисунок 7).

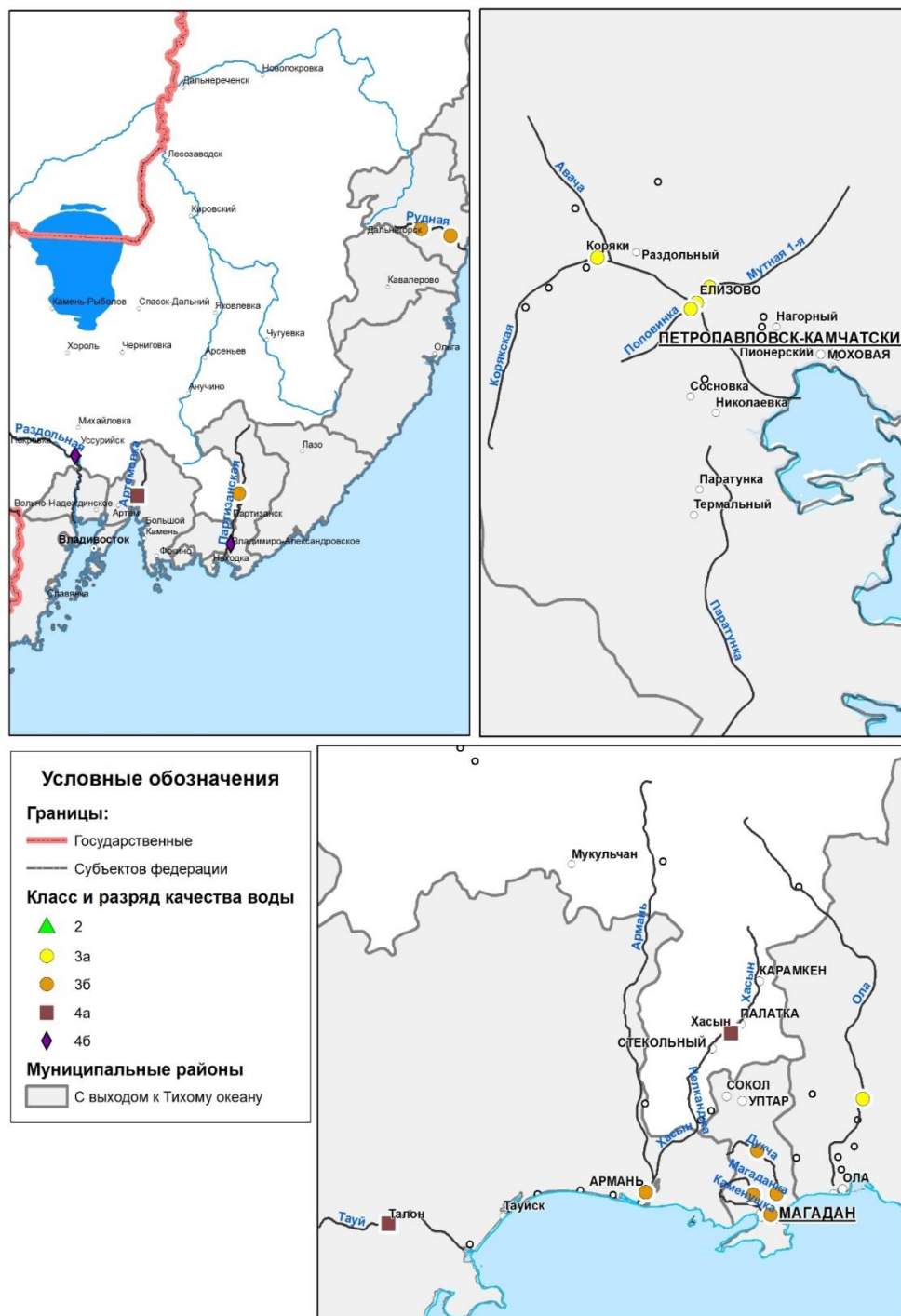


Рисунок 7 - Качество речных вод территорий, примыкающих к крупным приморским населенным пунктам.

Одними из самых загрязненных рек *Сахалинской области* являются рр. Охинка. Поронай, Сусуя. В воде р. Охинка у г. Оха в 2014 г. регистрировались превышения ПДК фенолов, нитритного азота, соединений железа, меди, марганца, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), а среднегодовая концентрация нефтепродуктов достигала 244 ПДК. В устье реки Поронай вода относилась к 4 классу (в створе выше г. Поронайск 4а, ниже – 4б, «грязная»). Река

Суэя у п. Синегорск по качеству воды относилась к классу 3а, «загрязненная», ниже г. Южно-Сахалинск – 4а, «грязная». В 2014 году качество воды рек Сахалинской области в отдельных створах улучшилось.

На химический состав реки Амур в нижнем течении на территории *Хабаровского края*, в районе с. Богородское и у г. Николаевск-на-Амуре оказывает влияние перенос загрязняющих веществ (ЗВ) с территории всего бассейна. Наибольшие превышения ПДК ЗВ здесь выявлены для железа общего, цинка, соединений меди и марганца – от 5 до 8 раз. В 2014 г. в сравнении с предыдущим годом качество воды в р. Амур у г. Николаевск-на-Амуре, а также в р. Тумнин ухудшилось.

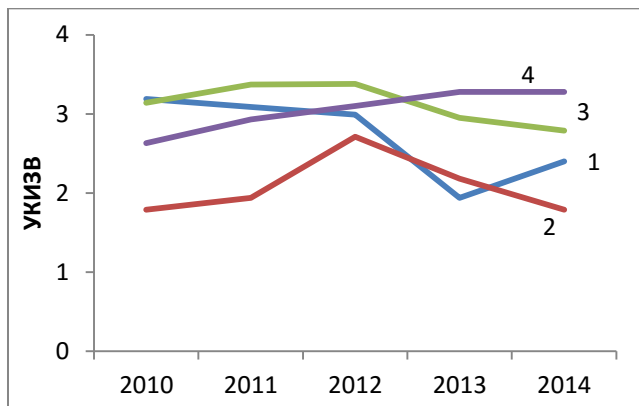
Качество воды рек береговой зоны *Приморского края* в 2014 г. изменялось в диапазоне от класса 3а «загрязнённая» до класса 5 «экстремально грязная» (Рисунок 6). Основное антропогенное влияние в результате сброса загрязнённых сточных вод испытывают следующие водные объекты: р. Раздольная с притоками р. Комаровка и р. Раковка, р. Партизанская, р. Рудная (Рисунок 7).

Вода в р. Раздольная ниже сброса сточных вод ГОС оценивалась как «грязная», класса 4а, как и в предыдущем году. Критические показатели загрязнённости – нитритный азот, железо, цинк, значение УКИЗВ высокое – 4,66. В течение года наблюдалось 3 случая высокого загрязнения нитритным азотом- 14,5 – 22,5 ПДК, соединениями алюминия – 11,2-14,8 ПДК, 1 случай соединениями цинка – 11 ПДК, два случая соединениями железа – 30-42,2 ПДК. В створе 20 км ниже г. Уссурийск качество воды в р. Раздольная в 2014 г. ухудшилось и оценивалось классом 4б «грязная». Критическими показателями загрязнённости были нитритный азот, железо, алюминий.

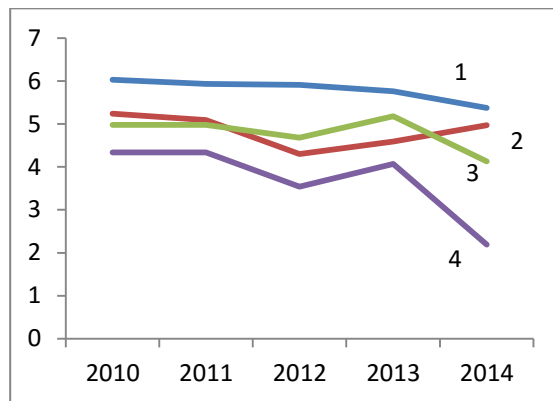
В воде р. Рудная ниже п. Краснореченский и в пункте г. Дальнегорск в течение последних лет, в т.ч. и в 2014 г., наблюдаются высокие концентрации соединений цинка - в среднем от 13 до 44 ПДК, что обусловлено воздействием предприятий горнорудной промышленности. Качество воды в р. Партизанская в 1 км. выше п. Углекаменск в 2014 г. ухудшилось с класса «3а» до класса «3б», критический показатель загрязнения – алюминий, в среднем превышение составляет 3,7 ПДК. Вода в реке загрязнена железом - 5,8 ПДК, цинком - 1,8 ПДК, марганцем - 1,7 ПДК. Значение УКИЗВ – 2,99, что больше, чем в 2013 г. (2,39). В 2014 г. в р. Партизанская в створе 20 км ниже г. Партизанск, в черте с. Екатериновка регистрировалось высокое загрязнение соединениями цинка – 10 ПДК. Качество воды р. Артёмовка в черте с. Штыково соответствовало 4-му классу «грязных» вод.

Таким образом, большинство рек береговой зоны, на которых проводятся регулярные наблюдения за качеством воды, относятся к категории «загрязнённые» (класс качества 3а и 3б).

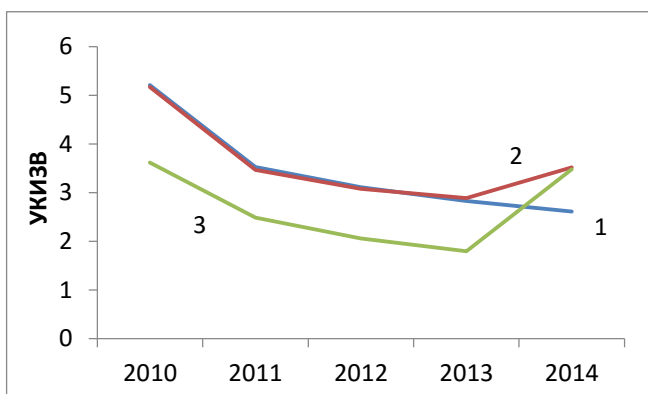
Анализ динамики загрязнения водотоков береговой зоны Дальнего Востока по УКИЗВ показывает, что за период 2010-14 гг. в целом по региону качество поверхностных вод было стабильным, по отдельным водотокам наблюдалась тенденция к улучшению. Вместе с тем, в отдельных водотоках качество воды в 2014 г. в сравнении с предыдущим годом ухудшилось (Рисунок 8).



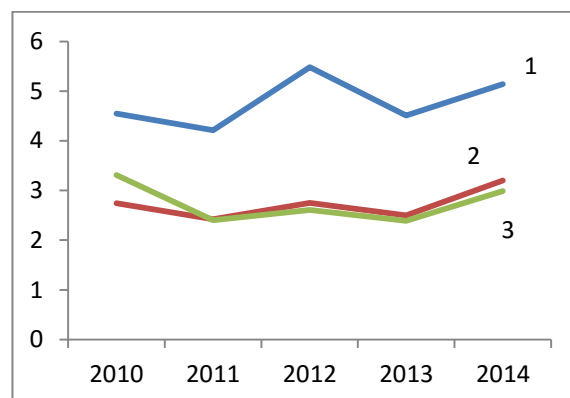
а). 1. р. Озерная – п. Шумный; 2. р. Быстрая - 0,8 км от устья 3. р. Авача - г. Елизово, 22,5 км от устья; 4. р. Красная - п. Краснореченск



б). 1. р. Охинка - г. Оха; 2. р. Поронай - г. Поронайск; 3. р. Сусуя-г. Южно-Сахалинск - 5,5 км ниже города; 4. р. Лютога - г. Анива, устье реки



в). 1. р. Амур – с. Богородское; 2. р. Амур – г. Николаевск-на-Амуре; 3. р. Тумнин – ст. Тумнин



г). 1. р. Раздольная - с. Тереховка; 2. р. Рудная- г. Дальнегорск; 3. р. Партизанская-г. Партизанск

Рисунок 8 - Динамика качества речных вод по УКИЗВ

Составлено по: [11].

Морские воды. В морские акватории загрязняющие вещества поступают со стоком рек, рассредоточенным смывом в результате дождей и снеготаяния, а также из организованных выпусков сточных вод предприятий.

Наиболее загрязненной на протяжении многих лет акваторией береговой зоны региона является бухта Золотой Рог, класс качества воды которой на протяжении многих лет не поднимается выше «загрязненных». Основными загрязняющими веществами (ЗВ) здесь, а также

в других акваториях залива Петра Великого, являются нефтяные углеводороды (НУ) и фенолы. Превышение ПДК этих ЗВ в отдельные годы достигало почти 10 раз (Таблица 5).

Таблица 5. Превышение ПДК ЗВ в акваториях юга Дальнего Востока

ЗВ	2009	2010	2011	2012	2013
Б. Золотой Рог					
НУ	3,4	1,8	6,2	5,4	3,6
фенолы	1,7	2,7	2,1	2,2	1,8
Б. Диомид					
НУ	2,4	1,8	9,5	5	2
фенолы	1,8	1,1	1,8	2,2	1,3
Пролив Босфор Восточный					
НУ	3,6	1,6	5,8	3	1,6
фенолы	1,4	2,8	1,6	3,8	1,8
Амурский залив					
НУ	1,4	1,2	0,9	1,4	1,1
Уссурийский залив					
НУ	4,8	1,6	2	4,6	1,6
Залив Находка					
НУ	2,2	0,6	1,2	3,4	2,2
фенолы	1,1	1,1	1	1,3	0,7

Составлено по: [10].

В 2013 г. качество вод акваторий залива Петра Великого в сравнении с 2012 г. улучшилось, по НУ и фенолам наблюдалось снижение превышения ПДК; в 2014 г. воды залива Петра Великого в целом были самыми чистыми за последние пять лет. Самыми загрязненными нефтяными углеводородами остаются воды, прилегающие к Владивостоку - бухты Золотой Рог и Диомид, пролив Босфор Восточный и участки Амурского и Уссурийского заливов вблизи города [12].

Состояние морских акваторий Сахалинской области по данным наблюдений в зал. Анива у п. Пригородный и г. Корсаков, в зал. Терпения у п. Стародубское (Охотское море) и в прибрежной зоне в районе порта г. Александровск (Татарский пролив), в 2014 г. было удовлетворительным. Аномальных концентраций загрязняющих веществ в морской воде и донных отложениях на станциях государственного мониторинга морских вод не выявлено. В среднем морские воды оцениваются по качеству в районе п. Стародубское как «умеренно загрязненные», в заливе Анива в районе пос. Пригородное как «условно чистые», у пос. Корсаков как «умеренно-загрязненные», у г. Александровск как «условно-чистые». В морских водах залива Анива в районе пос. Корсаков в среднем за год было превышено ПДК по меди – в 1,5 раза.

Основными источниками загрязнения прибрежной акватории Татарского пролива в районе г. Александровск являются предприятия коммунально-бытовых служб, нефтебаза,

морские суда и др. В 2013 г. кислородный режим, содержание нефтепродуктов, тяжелых металлов в исследуемой акватории были в пределах нормы, средняя величина фенолов составляла 1,5 ПДК. В районе п. Стародубское среднегодовое содержание растворенного кислорода, нефтепродуктов, АПАВ, кадмия и свинца оставалось в пределах нормы. В заливе Анива в районе п. Пригородное в 2013 г. качество морской воды почти по всем показателям соответствовало норме и находилось на уровне предыдущего года. Самой загрязненной является акватория п. Корсаков, в 2013 г. здесь наблюдались высокие концентрации нефтепродуктов и фенолов.

Воды Авачинской губы (Камчатский край) в 2014 г. относились к классу загрязненных, наиболее распространенные ЗВ - фенолы, выделяемые затопленной древесиной, а также поступающие в период активного снеготаяния, на протяжении многих лет их содержание находится на уровне 3-5 ПДК. Вторым по распространенности загрязняющим воды Авачинской губы веществом являются нефтепродукты, в 2014 г. среднее содержание растворенных НУ составило 1,6 ПДК.

По данным наблюдений за донными отложениями в 2014 г. значения концентрации ЗВ на всех станциях береговой зоны региона изменились незначительно и остались практически на уровне прошлых лет. Отмечалось некоторое увеличение среднегодовых величин тяжелых металлов в г. Корсаков: меди в 1,2 раза, цинка в 4,0 раза, кадмия в 6,0 раз, свинца в 5,4 раза.

Выводы.

При мелкомасштабном рассмотрении проблем качества окружающей среды береговой зоны ТР выделяются следующие, т.н. «горячие точки» - наиболее выраженные на фоне остальных территорий точечно-очаговые ареалы загрязнения,:

воздушной среды - в г. Южно-Сахалинск, г. Владивосток, Корсаков;

речных вод – рр. Рудная, Раздольная, Партизанская, Охинка, Поронай, Тауй, Хасын в отдельных створах;

морских вод – акватории пролива Босфор Восточный, бухт Золотой Рог и Диомид, залива Анива у г. Корсаков, Авачинской губы.

Уровень загрязнения здесь не ниже классов «грязные» для речных вод и «загрязненные» для морских акваторий.

Большинство «горячих точек» расположено в наиболее освоенных зонах региона – в бассейне залива Петра Великого, где на площади менее 1 % от общей площади береговой зоны сосредоточено 60 % ее населения, а также в Сахалинской области (Таблица 6).

На предприятия, расположенные в бассейне залива Петра Великого, приходится около 30 % выбросов в атмосферу от стационарных источников загрязнения, около 70 % объемов сброса

загрязненных сточных вод и 80 % сбросов загрязняющих веществ в их составе. В пределах этого участка основные источники загрязнения сосредоточены в крупных населенных пунктах – гг. Владивосток, Партизанск, Находка, Большой Камень, Фокино, п. Славянка и др. (Таблица 7).

Таблица 6. Локализация воздействия на окружающую среду в береговой зоне Дальнего Востока по отдельным показателям

Регион	Площадь, тыс. км ² / %	население, тыс. чел. / %	выбросы в воздух от стационарных источников, тыс. т / %	Сброс сточных вод всего, млн м ³ / %	в т.ч. загрязненных вод, млн м ³ / %	сброс ЗВ по БПК _{полн} , т / %	сброс железа, т / %	сброс СПАВ, т / %
Бассейн залива Петра Великого	15,2 / 1	1048,3 / 41	78 / 29	332 / 39	308 / 68	12690 / 74	164 / 80	169 / 76
Камчатский край	418,3 / 24	286,1 / 11	24 / 9	143 / 17	32 / 7	2180 / 13	18 / 9	34 / 15
г. Петропавловск-Камчатский	0,36 / 0,02	179,8 / 7	11 / 4	98 / 11	14 / 3	1650 / 10	12 / 6	25 / 11
ЧАО	417,8 / 24	38,1 / 1	20 / 7	15 / 2	4 / 1	210 / 1	0 / 0	1 / 0,3
Совгаванинский и Ванинский районы Хабаровского края	41,3 / 2	80,8 / 3	13 / 5	50 / 6	4 / 1	210 / 1	1 / 1	1 / 1
Сахалинская область	87,1 / 5	535,6 / 21	84 / 31	201 / 23	40 / 9	1150 / 7	10 / 5	7 / 3
Всего по БЗ	1746 / 100	2541,1 / 100	272 / 100	861 / 100	452 / 100	17110 / 100	204 / 100	221 / 100

Значительная часть источников воздействий сосредоточена на территории прибрежных районов Камчатского края. Доля их вклада в общее воздействие на береговую зону региона составляет: по выбросам в атмосферный воздух от стационарных источников 9 %; сбросу загрязненных сточных вод 7 %; сбросу органических веществ по БПК_{полн} в составе сточных вод – 13 %; сбросу СПАВ – 15 % и т.д.

На территории береговой зоны ЧАО, составляющей 24 % от общей площади БЗ ТР, объемы воздействия на окружающую среду составляют незначительную долю от общего – 7 % по выбросам в атмосферу, от 1 % и менее по сбросам загрязненных сточных вод и ЗВ в их составе.

Таблица 7. Характеристика загрязнения окружающей среды городов береговой зоны

Регион	Площадь, км ²	население, чел.	выбросы в воздух от стационарных источников, тыс. т	сброс ЗВ по БПК_полн, т	сброс железа, т	сброс СПАВ, т
Г.Владивосток	561,5	616807	24,1	11870	150,05	159,5
г. Находка	326	160760	5,6	310	6,35	5,7
г. Артем	506,4	102603	30,5	140	2,93	1,23
г. Партизанск	1288,6	38659	11,1	н/д	н/д	н/д
Г.Магадан	1182	95982	12,8	н/д	н/д	н/д
г. Анадырь	20	13045	4,4	130	0	0
Г.Петропавловск-Камчатский	362	179780	10,5	1650	11,93	25,25
Сахалинская область						
г. Поронайск	0,04	23668	1,8	н/д	н/д	н/д
Г.Южно-Сахалинск	898,2	182239	11,4	710	9,68	6,96
всего по городам	5145	1413543	112	14810	181	199
всего по БЗ ДВ	1745891	2541081	272	17110	204	221

Таким образом, на огромной территории береговой зоны Тихоокеанской России территориальная приуроченность «горячих точек» совпадает с пространственной концентрацией освоенности, при этом наибольшее воздействие испытывают территории и акватории, расположенные в непосредственной близости к населенным пунктам и промышленным предприятиям.

Дифференциация территории БЗ по степени загрязнения воздушной и водной среды является устойчивой во времени - одни из самых проблемных по качеству окружающей среды ареалов в береговой зоне сформировались еще несколько десятилетий назад. Это бассейн р. Рудная, на территории которого действуют предприятия по переработке борсодержащего и карбонатного сырья, добыче обогащению полиметаллических руд; акватории бухт, прилегающих к г. Владивосток [13]. Причины заключаются в том, что факторы, формирующие загрязнение, не устранены, и сегодня мы имеем дело с процессами нарушенности среды, сформировавшейся на этапах предыдущего освоения территории.

Состояние некоторых акваторий залива Петра Великого по отдельным показателям сопоставимо с самыми загрязненными бухтами региона Северной Пацифики. Так, например, содержание пестицидов группы ДДТ в донных отложениях бухты Масань (Республика Корея) и бухт Золотой Рог и Диомид составляет соответственно 15, 26 и 35 нг/г [14].

При этом следует понимать, что ареалы загрязнения выявлены по имеющимся данным наблюдений, а сеть мониторинга является недостаточной. Следовательно, при более плотной сети мониторинга перечень проблемных точек, вероятно, может быть расширен.

2.2. Освоенность береговой зоны Тихоокеанской России – ДВР, как индикатор эколого-ресурсных проблем.

Настоящий анализ исходит из того, что эколого-ресурсные проблемы (угрозы биоразнообразию, нарушения состояния окружающей, природной, ресурсной среды) возникают в ходе хозяйственной деятельности человека, в основном природопользования. Рационализация этой деятельности - основной путь решения данных проблем, а масштабы деятельности (развитие природопользования и его структура) – важнейшие индикаторы эколого-ресурсных проблем. Наиболее интегральными показателями хозяйственной освоенности территории являются плотность и динамика населения, структура природопользования, развитие инфраструктуры. В рамках данного понимания нами рассматривается освоенность береговой зоны ДВР в границах административных (*муниципальных*) районов, выходящих к побережью Тихого океана и его морей, т.е. береговая зона Тихоокеанской России.

Ситуация с освоенностью береговой зоны Тихоокеанской России двойственная, а именно:

1. Основной территориальной структурой, в которой сосредоточена большая часть населения Дальнего Востока и, соответственно, его освоенности в XX и в начале XXI вв. [15-16], была зона освоения вдоль Транссиба от Сковородино до Владивостока. Береговая зона региона является следующей по значимости в освоенности ДВР территориальной структурой после Транссиба. В береговой зоне сосредоточена значительная часть освоенности ДВР: населения, городов, ООПТ и др. составляющих экономической активности территории. При рассмотрении больших географических пространств – ДВФО, ДВР данная значимость нивелируется (Таблица 8), более показательнее отдельное рассмотрение Севера и Юга ДВР (Таблица 9).

Таблица 8. Приморские районы: площадь и население в структуре ДВР и ДВФО

Характеристика	ДВФО	ДВР – 100%	Приморские районы	% От ДВР	% От ДВФО
Площадь территории, тыс. км ²	6169,3	3085,8	1957,2	63	31
Население всего, тыс. человек	6293,1	5334,6	1731,1	32,4	27

Таблица 9. Приморские районы Юга и Севера ДВР: площадь и население в структуре ДВР

Характеристика	ДВР 100%	Приморские районы (Юг ДВР)	%	Приморские районы (Север ДВР)	%
Площадь территории, тыс. км ²	3085,8	256,6	8,3	1700,6	55,1

Население всего, тыс. человек	5334,6	1270.5	23.8	460.6	8.6
----------------------------------	--------	--------	------	-------	-----

Закономерности концентрации населения в береговой зоне более четко прослеживаются при их рассмотрении по субъектам региона (Таблица 10). Прослеживается определенная закономерность в субъектах Севера ДВР - население здесь сконцентрировано на побережье, что в значительной мере объясняется «островным» транспортным положением субъектов и их связью с «материком» через море. В южной части ДВР концентрация населения в прибрежных районах отмечена только в Приморском крае. Это происходит за счет населения и освоенности районов залива Петра Великого, что в равной степени может быть объяснено приморским положением и выходом здесь Транссиба. В целом отсутствие концентрации населения и освоенности в БЗ юга ДВР не совпадает с «классической» картиной, доминирующей в мире – сдвига населения и освоенности к побережью.

Таблица 10. Концентрация населения в приморских районах ДВР по субъектам

Субъект	Население			Города	
	тыс. человек (2015 г.)	в том числе		всего	в том числе в приморских районах
		в приморских районах (тыс. человек)	в % от общей численности населения		
ЧАО	50.5	50.0	99	1	1
Камчатский край	317.3	283.0	89	3	3
Магаданская область	148.1	117.0	79	1	1
Хабаровский край	1338.1	145.0	11	7	2
Приморский край	1933.3	1136.0	59	13	7

2. Существующая освоенность БЗ ДВР незначительна относительно:

- а) природно-ресурсного потенциала и геостратегической значимости побережья Тихоокеанской России для РФ и США;
- в) освоенности регионов-аналогов, например, Хоккайдо, Британская Колумбия;
- б) планов и уровня освоения побережья ДВР 1930-50-х годов. Современная освоенность меньше, относительно уровня достигнутого на побережье ДВР - Тихоокеанской России в периоды предыдущих «волн» освоения, в первую очередь рыбопромышленной и дальстроевской 1930 - 50-х годов.
- г) современных концептов развития востока Азиатской России, например:
 - железная дорога через Берингов пролив [17], проект «Восточное кольцо развития России» на основе транспортного кольцевого железнодорожного пути «Камчатка – Магадан – Якутск –

Тында – Свободный – Комсомольск-на-Амуре – Сахалин» [16] и множество других «амбициозных» проектов.

С учетом вышеизложенного нами рассмотрен современный уровень освоенности пространства береговой зоны Тихоокеанской России в границах приморских административных (*муниципальных*) районов. Для этого использованы наиболее доступные, стандартизированные информативные показатели в разрезе административных (*муниципальных*) районов – численность и плотность населения, характеристики природопользования.

Численность и плотность населения, как индикатор освоенности побережья Тихоокеанской России.

Для оценки демографического состояния БЗ ТР проанализирована численность населения на 1 января 2015 года по приморским районам. Был сформирован исходный информационный массив в виде матрицы: административный (*муниципальный*) район – численность населения на 1 января 2015 года и площадь. Массив включает данные по 39 приморским административным (*муниципальным*) районам и городским округам субъектов ДВР (далее - районы), расположенных с Юга на Север (Рисунок 9-10, Таблица 11). Рассчитаны: а) доля площади района от общей площади приморских районов ДВР, б) доля численности населения от общей численности населения приморских районов ДВР, в) плотность населения. Информация о плотности населения, структуре природопользования и других географических условиях административных районов дает основания первоначально сгруппировать их в 11 природно-хозяйственных подрайонов (Рисунок 11; Таблица 11).

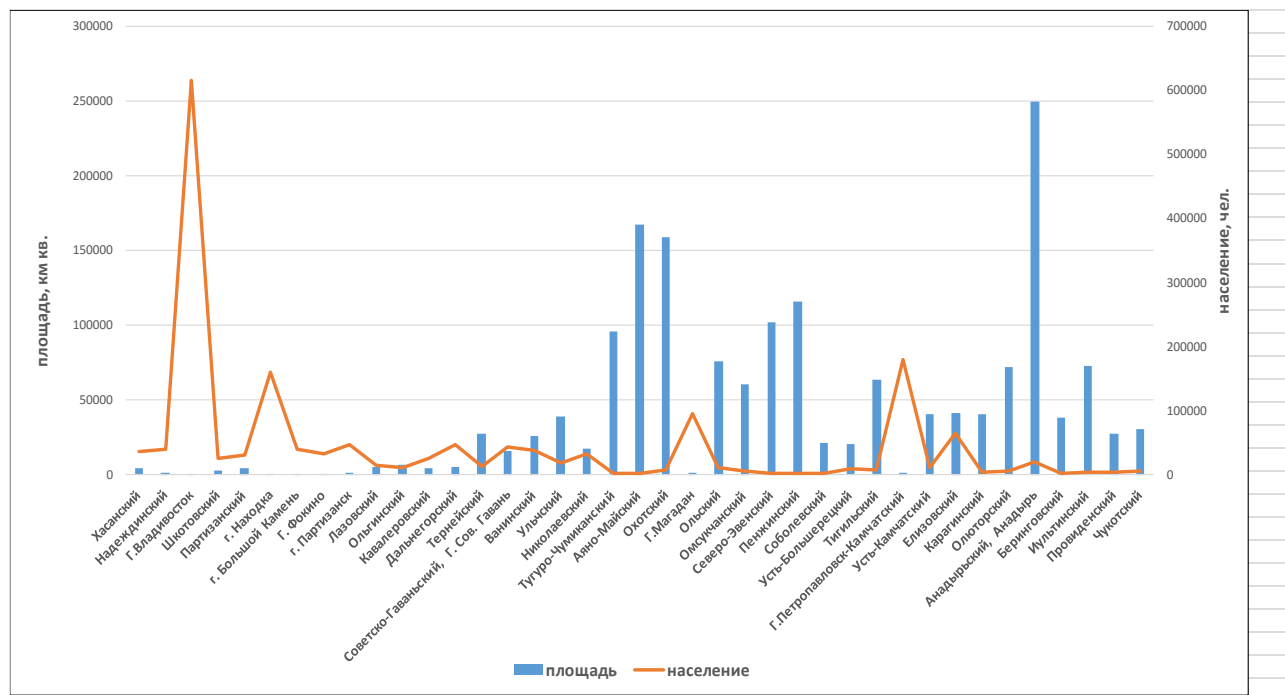


Рисунок 9 - Население и площади по административным районам БЗ ДВР с юга на север.

Рассчитано по данным [18]

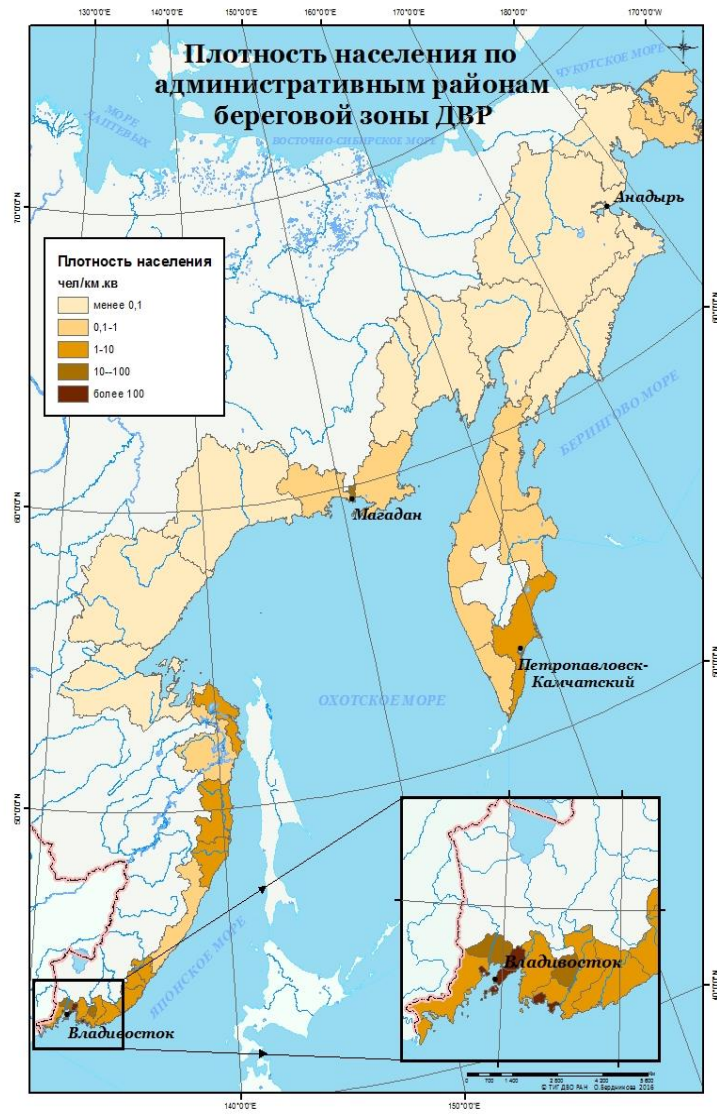


Рисунок 10 - Плотность населения по административным (муниципальным) районам БЗ ДВР

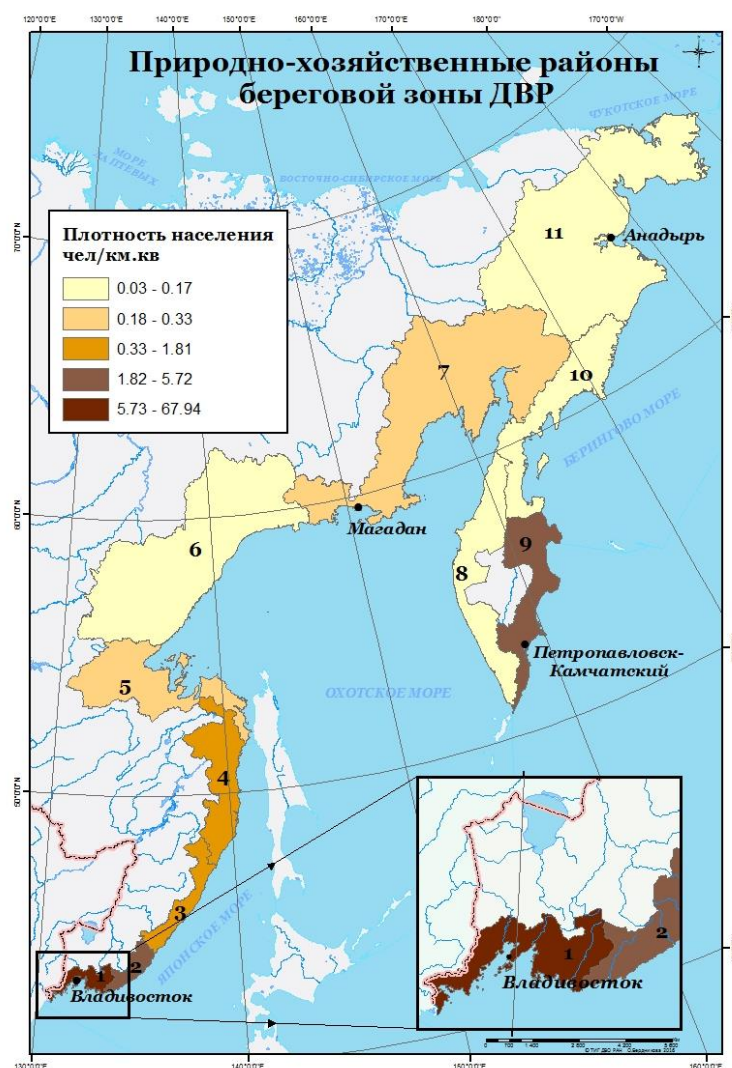


Рисунок 11. Плотность населения по природно-хозяйственным районам БЗ ДФР
 Условные обозначения: 1-11: Природно-хозяйственные подрайоны (см. Таблицу 11)

Таблица 11. Характеристика населения Тихоокеанской России по административным (муниципальным районам, городским округам) районам и природно-хозяйственным подрайонам

Административные (муниципальные) приморские районы, (городские округа) и природно-хозяйственные подрайоны	Площадь территории, км ²		Численность населения (1 января 2015 года)		Плотность населения, чел/км ²
	км ²	%	человек	%	
I. Материковое побережье Японского моря	143782,5	8,6	1338423	58,2	9,31
I природно-хозяйственный подрайон	15615,4	0,9	1142767	49,7	73,18
Хасанский МР	4130		32541		7,88
Надеждинский МР	1595,7		38209		23,94
ГО Владивосток	561,5		631387		1124,5
Шкотовский МР	2664,5		24281		9,11
Партизанский МР	4097,2		29427		7,18

ГО Находка	360,4		156649		434,6
ГО Большой Камень	119,8		39879		332,9
ГО Фокино	291,3		31379		107,7
ГО Партизанск	1288,6		45564		35,4
ГО Артем	506,4		113451		224,0
2 природно-хозяйственный подрайон	15322,6	0,9	47775	2,1	3,12
Лазовский МР	4691,5		13164		2,81
Ольгинский МР	6415,9		9954		1,55
Кавалеровский МР	4215,2		24657		5,85
3 природно-хозяйственный подрайон	32444,5	2,0	55594	2,4	1,71
Дальнегорский ГО	5342,3		43961		8,23
Тернейский МР	27102,2		11633		0,43
4 природно-хозяйственный подрайон	80400	4,8	92287	4,0	1,15
Советско-Гаванский МР, городское поселение «Город Советская Гавань»	15600		40831		2,62
Ванинский р-н	25700		34873		1,36
Ульчский р-н	39100		16583		0,42
II. Материковое побережье Охотского моря	795078	47,9	159866	7,0	0,20
5 природно-хозяйственный подрайон	113300	6,8	31355	1,4	0,28
Николаевский МР, городское поселение «Николаевск-на-Амуре»	17200		29326		1,71
Тугуро-Чумиканский МР	96100		2029		0,02
6 природно-хозяйственный подрайон	326200	19,7	8997	0,4	0,03
Аяно-Майский МР	167200		2009		0,01
Охотский МР	159000		6988		0,04
7 природно-хозяйственный подрайон	355578	21,4	119514	5,2	0,34
ГО Магадан	1182		99740		84,38
Ольский МР	75875		10008		0,13
Омсукчанский МР	60413		5315		0,09
Северо-Эвенский МР	102022		2221		0,02
Пенжинский МР	116086		2230		0,02

III. Западная Камчатка	105186	6,3	14364	0,6	0,14
<i>8 природно-хозяйственный подрайон</i>	<i>105186</i>	<i>6,3</i>	<i>14364</i>	<i>0,6</i>	<i>0,14</i>
Соболевский МР	21076		2523		0,12
Усть-Большерецкий МР	20626		7944		0,39
Тигильский МР	63484		3897		0,06
IV. Восточная Камчатка	83033	5,0	254910	11,1	3,07
<i>9 природно-хозяйственный подрайон</i>	<i>83033</i>	<i>5,0</i>	<i>254910</i>	<i>14,8</i>	<i>3,07</i>
ГО Петропавловск-Камчатский	839		181015		215,8
Усть-Камчатский МР	40837		10362		0,25
Елизовский р-н, г. Елизово	41357		63533		1,54
V. Побережье Берингова моря, Тихоокеанское побережье	530784	32,0	44510	1,9	0,08
<i>10 природно-хозяйственный подрайон</i>	<i>112992</i>	<i>6,8</i>	<i>8027</i>	<i>0,3</i>	<i>0,07</i>
Карагинский МР	40640		3818		0,09
Олюторский МР	72352		4209		0,06
<i>11 природно-хозяйственный подрайон</i>	<i>417792</i>	<i>25,2</i>	<i>36483</i>	<i>1,6</i>	<i>0,09</i>
Анадырский МР,	287529		23114		0,08
ГО Анадырь	72730		5122		0,07
Иульгинский МР	27286		3737		0,14
Провиденский МР	30247		4510		0,15
Чукотский р-н					
VI. Сахалинская область	87, 1		488391	21,2	5,61
ИТОГО (без Сахалинской области)	1657863,5		1812073		1,09
ИТОГО (с Сахалинской областью)	1657950,6		2300464		1,39

Следующим шагом стало объединение 11 природно-хозяйственных подрайонов, в 6 природно-хозяйственных районов (Таблица 11-12):

1. Залив. Петра Великого
2. Материковое побережье Японского моря,
3. Материковое побережье Охотского моря,
4. Западная Камчатка,
5. Восточная Камчатка,
6. Побережье Берингова моря, Тихоокеанское побережье.

В качестве отдельного природно-хозяйственного района, который нами не разделен на подрайоны, и не включается в наш анализ на данном этапе – должна рассматриваться Сахалинская область.

Таблица 12. Природно-хозяйственные районы Тихоокеанской России

Природно-хозяйственные районы	Площадь территории		Численность населения, 2010 год		Плотность населения, чел/км ²	Структура природопользования
	тыс. км ²	%	тыс. человек	%		
I. Залив Петра Великого	15,2	0,9	1026,4	60,0	67,53	Урбанизированное и субурбанизированное землепользование, транспортный транзит, с/х., марикультура, рекреация и др.
II. Материковое побережье Японского моря	128,1	7,8	209,1	12,1	1,63	С/х, лесопользование, прибрежно-морское природопользование, минерально-сырьевое природопользование,
III. Материковое побережье Охотского моря	795,1	48,0	162,4	9,4	0,20	Прибрежно-морское природопользование, минерально-сырьевое природопользование
IV. Западная Камчатка	105,2	6,3	18,2	1,1	0,17	Прибрежно-морское природопользование, минерально-сырьевое природопользование
V. Восточная Камчатка	83,0	5,0	255,7	14,8	3,08	Прибрежно-морское природопользование, минерально-сырьевое природопользование
VI. Побережье Берингова моря, Тихоокеанское побережье	530,8	32,0	44,7	2,6	0,08	Аборигенное природопользование, Минерально-сырьевое природопользование

При объединении природно-хозяйственных подрайонов в районы наряду с изменением демографических показателей учитывалось и изменение условий природопользования. Например, материковое побережье Японского моря – это территория, в пределах которой возможно товарное земледелие и развита лесозаготовительная деятельность. Выделение в качестве самостоятельных природно-хозяйственных районов Западной и Восточной Камчатки, кроме демографических показателей, также определяется различием природно-хозяйственных и

ресурсных условий. Специфика природопользования по природно-хозяйственным районам отражена в Таблице 12.

Сравнительная характеристика наиболее освоенного природно-хозяйственного района береговой зоны ТР «Залив Петра Великого» и зарубежных районов-аналогов приведена в Таблицах 13-15.

Таблица 13. Губернаторство Хоккайдо: распределение населения по группам округов

Округа	Численность населения (2009 г.)		Площадь территории		Плотность, чел/кв. км
	тыс. человек	%	тыс. кв. км	%	
Охотское побережье	484,3	8,8	18,2	21,8	26,6
Япономорское побережье	3117,8	56,7	18,3	21,9	170,3
Тихоокеанское побережье	1124,0	20	25,2	30,2	44,6
Хоккайдо в целом	5500	100	83,4	100	66,2

Источник: рассчитано на основании данных [19]

Таблица 14. Аляска-штат: распределение населения по приморским регионам

	Численность населения		Площадь территории		Плотность, чел/кв. км
	тыс. человек	%	кв. км	%	
Аляска- штат в целом	736,7	100	1 718000	100	
Аляска: побережье в том числе Беринговоморское побережье	440,4	59,8	749686	43,6	0,587
Тихоокеанское побережье (с Анкориджем)	56,8	7,7	582029	33,9	0,097
Алеутские острова	376,4	51,1	94674	5,5	3,976
	7,2	1,0	72983	4,2	0,098

Источник: рассчитано на основании данных [20]

Таблица 15. Природно-хозяйственные приморские подрайоны и районы Тихоокеанской России

Природно-хозяйственные районы и подрайоны	Численность населения		Площадь территории		Плотность, чел/кв. км
	тыс. человек	%	тыс. кв. км	%	
I. Залив Петра Великого	1026,4	60,0	15,2	0,9	67,53
II. Материковое побережье Японского моря	209,1	12,1	128,1	7,8	1,63
III. Материковое побережье Охотского моря	162,4	9,4	795,1	48,0	0,20
IV. Западная Камчатка	18,2	1,1	105,2	6,3	0,17
V. Восточная Камчатка	255,7	14,8	83,0	5,0	3,08
VI. Побережье Берингова моря	44,7	2,6	530,8	32,0	0,08

Для оценки пространственной изменчивости плотности населения по природно-хозяйственным районам в пределах пространства побережья Тихоокеанской России были рассчитаны:

– коэффициент концентрации населения $K_{\text{конц}}$, определяемый как отношение % населения на оцениваемой территории от общего населения прибрежной зоны ТР к % оцениваемой территории от площади прибрежной зоны ТР. При $K_{\text{конц}}$ более 1 на территории наблюдается концентрация населения выше среднего уровня по Тихоокеанской России (Таблица 16).

– среднегодовые темпы прироста населения прибрежных территорий Дальнего Востока по 6 периодам: 1959-1970 гг., 1970-1979 гг., 1979-1989 гг., 1989-2002 гг., 2002-2010 гг., 2010-2014 гг. Данные расчеты отражены в Таблице 17 и на Рисунках 12 и 13. Они и показывают, что *существующая картина пространственного распределения муниципальных районов и городских округов БЗ ТР по плотности населения является результатом устойчивой тенденции сокращения численности населения*, начиная с 4 периода – 1989-2002 гг. В Концепции демографической политики РФ на период до 2015 г. (Указ Президента РФ от 9.10. 2007 г. № 1351), Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г. (Распоряжение Правительства РФ от 28.02. 2009 г., № 2094-р) есть некоторый общий призыв по изменению тенденции в кратко и среднесрочной перспективе, но реальные проекты, которые могли бы масштабно изменить данную тенденцию, отсутствуют. Отсутствует также социально-экономическое и демографическое обоснование оптимального и минимального уровня освоенности БЗ ТР для обеспечения геостратегических интересов РФ. Исходя из вышесказанного, вполне реалистично считать, что в обозримой кратко и среднесрочной перспективе уровень освоенности по параметру «численность и плотность населения» будет близок современному. Соответственно уровень антропогенной нагрузки, как источника проблем окружающей среды будет стабилизирован или будет уменьшаться (так как существует медленная, но устойчивая тенденция внедрения новых технологий в сжигании топлива, очистке отходов и т.д.).

Среднегодовые темпы прироста (снижения) населения прибрежных территорий Дальнего Востока

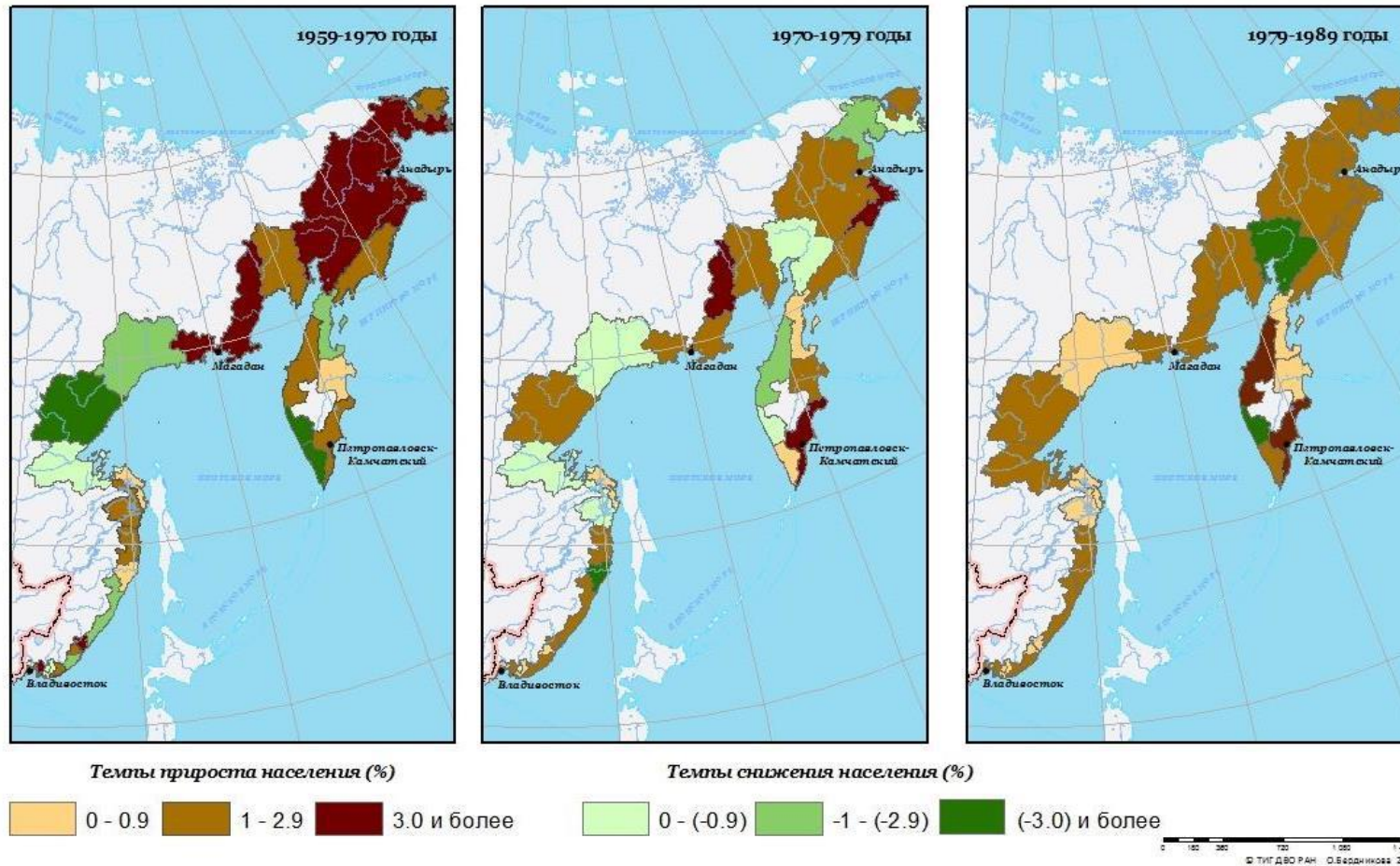


Рисунок 12 - Среднегодовые темпы прироста (снижения) населения прибрежных территорий Дальнего Востока 1959-1989гг.

Среднегодовые темпы прироста (снижения) населения прибрежных территорий Дальнего Востока

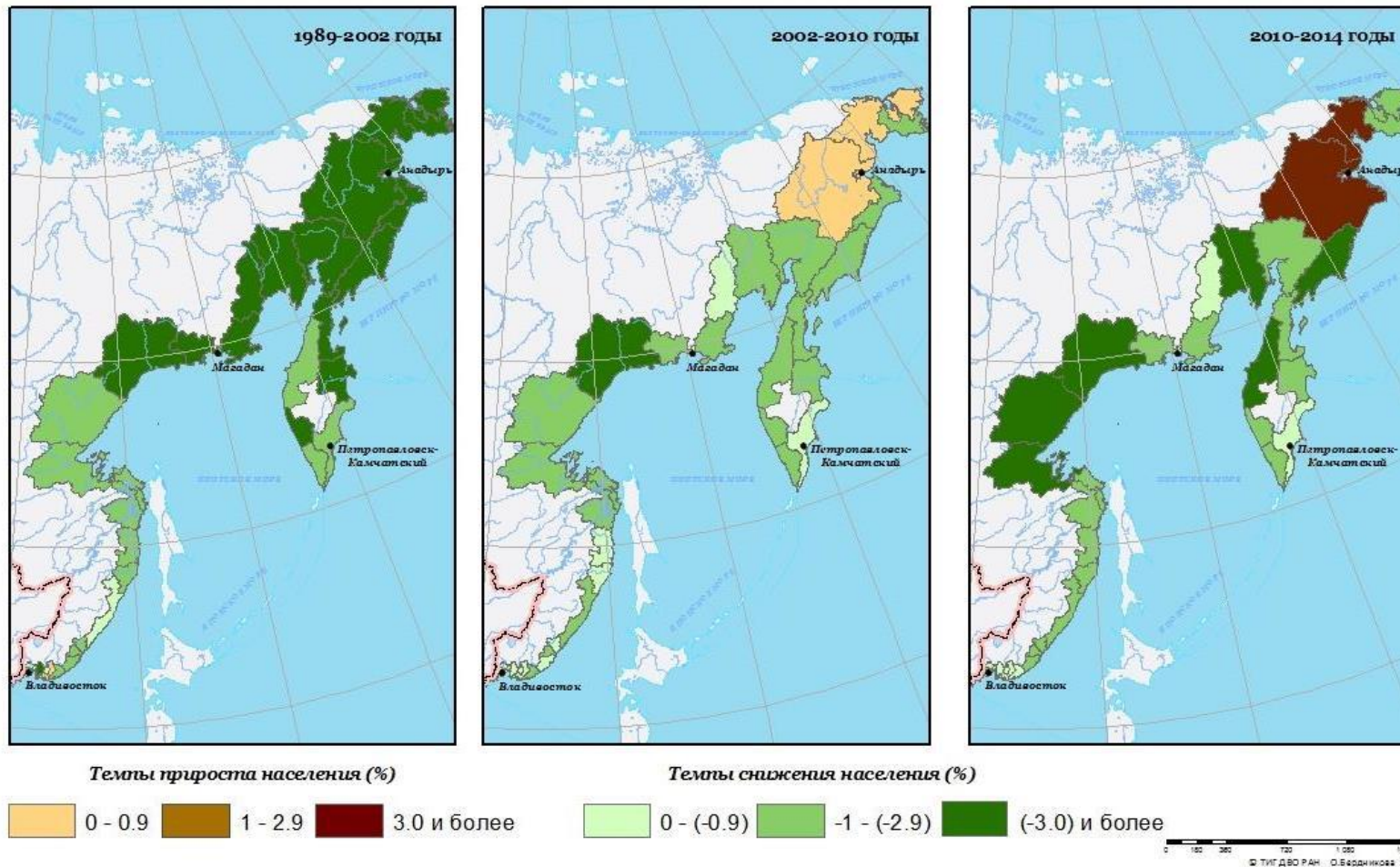


Рисунок 13 - Среднегодовые темпы прироста (снижения) населения прибрежных территорий Дальнего Востока 1989-2014гг.

Таблица 16. Концентрация населения БЗ ДВР по прибрежно-хозяйственным районам.

Природно-хозяйственные районы Прибрежной зоны Тихоокеанской России	Коэффициент концентрации плотности населения
1.Залив Петра Великого	66
2 . Материковое побережье Японского моря	1.5
3. Материковое побережье Охотского моря	0.16
4. Западная Камчатка	0.13
5. Восточная Камчатка	2.3
6. Побережье Берингова моря, Тихоокеанское побережье	0.07
7. Сахалинская область	4.5

Таблица 17. Среднегодовые темпы прироста населения приморских территорий Дальнего Востока (%)

	1959-1970 гг.	1970- 1979 гг.	1979- 1989 гг.	1989- 2002 гг.	2002- 2010 гг.	2010- 2014 гг.
I. Материковое побережье Японского моря	2,5	1,5	1,6	-0,6	-0,6	-0,7
<i>1 природно- хозяйственный подрайон</i>	<i>2,9</i>	<i>1,9</i>	<i>1,7</i>	<i>-0,6</i>	<i>-0,4</i>	<i>-0,5</i>
Хасанский МР	1,0	2,1	2,2	-1,3	-0,4	-2,2
Надеждинский МР	-0,5	0,6	1,5	-0,5	-0,2	-0,7
ГО Владивосток	3,9	2,3	1,6	-0,4	-0,1	-0,5
Шкотовский МР	3,2	1,2	2,0	-10,7	-0,4	-0,2
Партизанский МР	-0,6	0,8	0,7	0,6	-0,4	-0,7
ГО Находка	4,2	3,4	2,1	-0,3	-0,8	-0,7
ГО Большой Камень	26,8	2,7	1,9	-0,6	0,2	-0,4
ГО Фокино	4,4	1,3	9,7	-0,4	-0,9	-0,6
ГО Партизанск	-0,2	-0,6	0,2	-1,0	-0,9	-0,6
ГО Артем	1,4	0,6	0,1	-0,1	0,1	0,3
<i>2 природно- хозяйственный подрайон</i>	<i>1,3</i>	<i>1,6</i>	<i>1,3</i>	<i>-1,7</i>	<i>-1,9</i>	<i>-1,5</i>
Лазовский МР	2,9	2,7	1,5	-1,5	-1,6	-0,8
Ольгинский МР	-1,6	1,6	1,7	-2,4	-0,9	-1,9
Кавалеровский МР	2,1	0,9	0,9	-1,6	-1,1	-1,1
<i>3 природно- хозяйственный подрайон</i>	<i>2,4</i>	<i>1,9</i>	<i>0,9</i>	<i>-1,2</i>	<i>-1,2</i>	<i>-1,4</i>
Дальнегорский ГО	4,0	1,8	0,5	-1,4	-0,6	-1,2
Тернейский МР	-2,6	2,8	2,7	-0,4	-1,1	-1,8
<i>4 природно- хозяйственный подрайон</i>	<i>0,6</i>	<i>-0,2</i>	<i>2,5</i>	<i>-1,6</i>	<i>-1,6</i>	<i>-1,8</i>

Советско-Гаванский МР, городское поселение «Город Советская Гавань»	0,3	-5,4	1,7	-1,7	-0,6	-1,6
Ванинский МР	1,1	1,9	1,5	-1,6	-0,9	-1,6
Ульчский МР	1,4	-0,1	0,4	-1,5	-1,9	-2,9
II. Материковое побережье Охотского моря	1,8	2,5	1,3	-3,1	-2,1	-1,5
5 природно-хозяйственный подрайон	0,8	0,3	0,9	-2,1	-3,1	-2,8
Николаевский МР, городское поселение «Город Николаевск-на-Амуре»	0,8	0,4	0,9	-2,1	-2,0	-2,7
Тугуро-Чумиканский МР	-0,1	-0,3	1,2	-1,6	-1,6	-3,4
6 природно-хозяйственный подрайон	-2,4	1,4	0,7	-3,4	-4,6	-4,0
Аяно-Майский МР	-3,1	1,5	2,1	-2,8	-2,7	-3,4
Охотский МР	-2,2	-0,9	0,3	-3,5	-4,6	-4,2
7 природно-хозяйственный подрайон	3,5	3,9	1,4	-3,3	-1,5	-1,0
ГО Магадан	4,0	4,1	1,4	-2,7	-0,8	-0,8
Ольский МР	3,0	2,0	1,8	-4,4	-1,3	-1,2
Омсукчанский МР	4,0	7,9	2,7	-8,4	-0,9	-0,9
Северо-Эвенский МР	2,4	2,1	1,0	-6,0	-2,4	-5,0
Пенжинский МР	3,0	-0,3	-4,3	-4,3	-2,0	-1,1
III. Западная Камчатка	-5,1	-0,7	1,2	-2,8	-2,8	-5,8
8 природно-хозяйственный подрайон	-5,1	-0,7	1,2	-2,8	-2,8	-5,8
Соболевский МР	-7,2	-0,9	-5,8	-4,8	-1,6	-1,0
Усть-Большерецкий МР	-7,3	0,5	2,6	-2,4	-1,6	-1,2
Тигильский МР	2,0	-2,3	3,0	-2,2	-1,8	-14,5
IV. Восточная Камчатка	3,5	3,5	1,9	-1,2	-1,1	-0,1
9 природно-хозяйственный подрайон	5,8	3,5	1,9	-1,2	-1,1	-0,1
ГО Петропавловск-Камчатский						
Усть-Камчатский МР	5,0	3,7	1,8	-2,3	-0,7	0,2
Елизовский МР, Елизовское	0,3	2,5	0,2	-4,9	-1,6	-2,9

городское поселение	1,4	3,3	3,0	-1,1	-0,2	-0,2
V. Побережье Берингова моря, Тихоокеанское побережье	4,1	1,4	2,5	-6,8	-1,1	-0,1
10 природно-хозяйственный подрайон	0,3	0,8	1,2	-3,9	-4,3	-3,2
Карагинский МР	-1,4	0,3	0,8	-3,3	-2,5	-2,0
Олюторский МР	2,0	1,2	1,5	-4,3	-2,8	-4,3
11 природно-хозяйственный подрайон	5,4	1,6	2,8	-7,6	0,2	0,7
Анадырский МР, ГО Анадырь,	7,1	1,1	2,1	-5,7	0,9	3,0
Беринговский МР	3,0	3,1	1,6	-7,6	-1,9	-
Иультинский МР	6,0	-2,6	2,3	-10,0	0,6	4,4
Провиденский МР	3,2	-0,5	1,6	-5,5	-1,4	-1,3
Чукотский МР	2,7	2,1	1,8	-3,2	0,5	-1,6
VI. Сахалинская область	-0,5	0,7	0,8	-1,9	-1,2	-0,5
Итого (без Сахалинской области)	2,4	1,8	1,7	-1,9	-0,8	-0,7
Итого (с Сахалинской областью)	1,6	1,5	1,5	-1,9	-0,9	-0,7

Анализ численности и плотности населения как индикатора освоенности районов БЗ Тихоокеанской России показывает:

1. Низкий уровень освоенности относительно: а) природно-ресурсных условий, б) основной зоны освоенности ДВР, расположенной вдоль Транссиба, в) геостратегических потребностей РФ, г) районов – аналогов, г) «классических» представлений о концентрации хозяйства региона в БЗ.

2. Отсутствие сплошного пространства хозяйственной освоенности в районах БЗ. Территориальная организация населения и освоенности в БЗ представлена сочетанием редких «очагов и оазисов с концентрацией хозяйственной активности» и практически неосвоенных территорий.

3. Концентрация всего населения и освоенности БЗ на ограниченной части территории - 60 % населения БЗ ДВР сосредоточено на 0.9% территории (Залив Петра Великого), а 12% на 54 % территории. При этом на 77.6% территории БЗ ДВР плотность населения составляет от 1 чел/км² и менее (Таблица 18).

Таблица 18. Группировка прибрежных районов по интервалу плотности населения

Интервал плотности	Количество районов	Площадь территории,		Численность населения,	
		кв. км	% от площади береговой зоны	человек	% от численности населения береговой зоны
Больше 100	6	2678,4	0,2	1153760	50,2
10-100	3	4066,3	0,2	183513	8,0
1-10	11	131413,6	8,0	346548	15,1
1 - 0,1	8	282149,2	17,0	67300	2,9
меньше 0,1	11	1237556	74,6	60952	2,6

Степень концентрации и поляризованности распределения населения и хозяйственной активности на пространстве БЗ также характеризует различие по плотности населения двух природно-хозяйственных районов, диаметральных по уровню освоенности - «залив Петра Великого» и «побережье Берингова моря» (854 раза), а также коэффициент концентрации населения в природно-хозяйственном районе «залив Петра Великого» относительно среднего по БЗ ТР - 66.

Данные по территориальному распределению населения и типам и интенсивности природопользования могут служить основанием для деления БЗ ТР на районы с различной интенсивностью хозяйственной освоенности и, соответственно, с различным уровнем проблем окружающей среды (Рисунок 14):



Рисунок 14. Типы районов береговой зоны по остроте проблем окружающей среды береговой зоны Дальнего Востока.

Условные обозначения: Острота проблем: 1 – незначимая; 2 – локальная; 3 - региональная

1. Районы с незначимым для формирования проблем окружающей среды уровнем освоения: плотность населения менее 1 чел/км² и территориальная локализация хозяйственной деятельности, нарушающей природную среду на пространствах менее 0.1% территории района и/или природопользование нейтральное для состояния природной среды (аборигенное природопользование, прибрежное рыболовство).

2. Районы с уровнем освоения, который формирует «локальные» проблемы окружающей среды на пространствах до 1-2 % территории, которые формируются землепользованием (в т.ч. селитебная застройка), лесопользованием и компенсируются средообразующими возможностями основной части геосистем территории. В пределах данных районов плотность населения от 1 до 5 чел/км², сумма «локальных» проблем не формирует проблем окружающей среды регионального ранга. Проблемы загрязнения окружающей среды также локальны.

3. Районы с уровнем освоения, который определяет «региональные» проблемы, формирующиеся как сумма «локальных» различного типа. В совокупности они определяют состояние окружающей среды на пространствах до 25 % территории района. Обозначение уровня проблем как «региональные» обосновывается тем, что проблемы районов данного типа становятся значимы (финансово, социально, медико-биологически, сохранении БР и др.) в масштабах региона и являются реальным фактором его социально-экономического развития (необходимость создания ООПТ, ограничения на хозяйственную деятельность, значимые затраты на сохранение качества окружающей среды, водообеспечение и т.д.).

В ряде случаев, когда пространство антропогенно-техногенного воздействия уровня «региональные проблемы» локализовано в пределах среднемасштабного и крупномасштабного географического объекта (бухта, долина реки и т.д.) наиболее объективно выделять проблемный ареал как «горячую точку». Например, выделенный нами 4 природно-хозяйственный подрайон в составе Советско-Гаванский МР, городское поселение «Город Советская Гавань», Ванинский МР, Ульчский МР по общему фону освоенности и проблемам окружающей среды относится к типу 2, но в его пределах необходимо выделить как «горячие точки» регионального ранга г. Советская Гавань и п. Де-Кастри.

Существующая структура освоенности районов БЗ ДВР представляет реальную проблему качеству окружающей среды регионального масштаба только в пределах природно-хозяйственного района «Залив Петра Великого». Кроме того, существует ограниченный набор «горячих точек», которые в своей территориальной локализации занимают не более 2% территории БЗ ДВР.

Необходимо также подчеркнуть, что загрязнение воздуха и пресных вод, как показатели качества проживания и хозяйственной деятельности, оказывают существенное влияние и на морские прибрежные воды и всю прибрежную зону, включающую как территорию, так и акваторию. Особенности и степень взаимовлияния – предмет дальнейших исследований.

Раздел 3. Задача 4.

Проведение оверлей-анализа комплекса мелкомасштабных электронных карт, отражающих изменения различных природных, природно-хозяйственных, социально-экономических условий и интегральную оценку условий хозяйственной деятельности в прибрежных районах ТР.

3.1. Оценка природно-климатических условий для жизни населения и хозяйства в БЗ ТР

Оценки природно-климатических условий для жизни населения и хозяйства многочисленны и неоднозначны, в первую очередь вследствие разнообразия географических условий-проблем, набора объектов и субъектов данных оценок и наук, на базе подходов которых осуществляются оценки. Определенным относительно объединяющим моментом большинства оценок является то, что основная масса их реализуется в пространстве «комфортность-дискомфортность», при этом критерии «комфортности» не стандартизированы. Основные научные направления, которые занимаются решением данного круга задач, это: медицинская география, строительная климатология, медицинская климатология, климатическое материаловедение и др. В рамках отдельных наук также существуют различающиеся подходы к оценкам «комфортность-дискомфортность», в рамках каждого подхода существуют свои индексы. Например, в климатологии [21] разделяют индексы, которых несколько десятков, на группы в зависимости от сочетания метеорологических величин, используемых для их расчета. Таким образом, выделяют температурно-влажностные, температурно-ветровые, температурно-влажностно-ветровые и другие типы индексов. Отдельной группой представлены оценки природно-климатических условий территории для населения, использующие показатели смертности и заболеваемости. Информационный массив рассматриваемых оценок резко увеличивается при включении зарубежных подходов. Практически каждая территориально крупная страна (например, Канада) разработала свои подходы применительно к собственной географической специфике.

При относительном множестве работ оценивающих различные аспекты значимости природно-климатических условий для населения и хозяйства, количество работ, на базе которых можно охарактеризовать условия БЗ ТР, ограничено. Это в основном мелкомасштабные оценки РФ, мелкомасштабные оценки Арктики и работы, в которых даны информативные для нас оценки на отдельные регионы ДВР (Приморский край [22], Магаданская область [23]).

Работа А. Н. Демьяненко [24], одна из немногих, в которой приведены среднемасштабные оценки для ДВР в целом. Им дана оценка биоклиматических условий, определяющих уровень агрессивности природной среды Дальнего Востока России, на основе

результатов расчета индекса влажного ветрового охлаждения по Хиллу, на основании данных по 528 метеостанциям, для зимнего и летнего сезона.

Управление социально-экономическим развитием страны, особенно в части территорий с экстремальными природно-климатическими условиями, требует интегральных оценок и мелко и среднemasштабного зонирования географического пространства по дифференциации природно-климатических условий для жизни населения и хозяйства. Данная задача активно исследовалась географами СССР в 70-х годах, в первую очередь в ИГ АН и ИГ СОАН.

Задача интегральных оценок, полностью не решена, но есть успешные попытки. Самая известная из них - "Карта оценки природных условий жизни населения СССР", составленная О.Р. Назаревским в 1970-х годах [25]. Автор оценил по 5-балльной шкале 30 показателей для нескольких тысяч точек на территории СССР. Среди показателей - большинство климатических: температуры летом и зимой, влажность, осадки и их режим, продолжительность чрезмерно жаркого (со среднесуточной температурой более 20 градусов) и чрезмерно холодного (ниже минус 20 градусов) периодов, продолжительность безморозного, отопительного, пасмурного периодов, сила ветра, солнечная радиация и т.д. Кроме того, были учтены сейсмичность, заболоченность, наличие и степень обилия кровососущих насекомых, наличие природно-очаговых болезней, степень разнообразия ландшафта и т.д. [25, 26].

Развитие научных исследований в данном направлении до 90-х годов XX века наиболее полно изложено в [27]. В этой статье обсуждаются методические основы выделения в пределах Севера и Востока России 5 зон по уровню «комфортность-дискомфортность» и приведен ряд информативных карт по степени экстремальности/комфортности анализируемой территории, в т.ч. « Уточненное с учетом азональных факторов районирование природно-климатических условий жизни населения на территории Севера и Востока России». Нами используется далее фрагмент данной карты, который характеризует БЗ ТР (Рисунок 15).

Таблица 16. Основные показатели, характеризующие уровень комфортности территории (по [28, 29])

Факторы/условия	Экстремальные	Диском- фортные	Гипоком- фортные	Преком- фортные	Комфорт- ные
Повторяемость благоприятных погод, %	менее 10	10-20	20-35	35-40	более 40
Продолжительность безморозного периода за год, дни	менее 70	70-90	90-105	105-110	более 110
Ультрафиолетовая недостаточность, дни	более 150	90-150	60-90	30-60	отсут- свует
Продолжительность полярного дня и полярной ночи, сутки	37-74	менее 37	отсут- свует	отсут- свует	отсут- свует
Отопительный период, дни	более 300	275-300	250-275	225-250	менее 225
Средняя температура отопительного периода, градусо-дни	от - 24,2 до -12,7	от - 24,2 до -12,7	от -13,0 до -3,0	от -7,0 до -2,0	от -3,7 до +6,0
Сумма активных температур за период со среднесуточной +10°, градусо-дни	менее 800	800-1400	1200-1600	1500-2000	2000-3500
Суммарная теплоизоляция одежды,	свыше 1500	1200-1500	900-1200	600-900	менее 600
Напряжение адаптационных систем организма пришлого населения	Очень высокое с тенденцией к декомпенсации	Высокое с тенденцией к декомпенсации	Высокое с тенденцией к декомпенсации	Незначительное в обычных условиях	Отсутствует в обычных условиях
Патология, характерная для пришлого населения в зоне Севера	Снижение иммунитета, гиповитаминозы, растройство ритмики физиологических функций, метеострессы, холодовая болезнь, нейроваскулиты, гипоксический синдром, сердечно-сосудистые заболевания у молодых людей, конъюнктивит, обморожения.	То же	То же	Нет	Нет

В XXI веке разворот РФ к комплексу проблем развития и реосвоения Арктики стимулировал обсуждение и решение ряда направлений:

- Методологических и методических проблем выделения Арктической зоны Российской Федерации, а также «Севера» в его широком понимании, что привело к включению в пространство рассмотрения ДВФО в целом и БЗ ТР;

- Оценке влияния природных условий территории на условия жизнедеятельности населения.

В рамках данного направления в 2003 году ФГУ «ВНКИЦ «Север» Минэкономразвития России, совместно с лабораторией климатологии Института географии РАН реализовало в интересах Минэкономразвития НИР «Разработку критериев и показателей для районирования территории Российской Федерации по природным условиям жизнедеятельности населения». Материалами этого исследования мы воспользуемся для характеристики природных условий жизнедеятельности населения БЗ ТР. Данные материалы, в первую очередь картографические, используем на основе информации, приведенной в [30].

На Рисунке 16 представлена «Интегральная карта влияния природных условий территории Российской Федерации на условия жизнедеятельности населения». Районирование территории России, выполнено по уточненной методике, разработанной ВНКЦ «Север» совместно с Лабораторией климатологии Института географии РАН по системе предложенных ими показателей зональных и азональных факторов природно-климатической дискомфортности, включающих следующие показатели:

- продолжительность дня, ультрафиолетовая недостаточность или избыточность, сумма отрицательных температур воздуха, продолжительность периода с температурой воздуха ниже -30°C , продолжительность отопительного и безморозного периодов, сумма температур за период с устойчивыми температурами выше $+10^{\circ}\text{C}$, вегетационный индекс, индекс влажного ветрового охлаждения Хилла (Рисунок 17); мощность сезонно-талого слоя (Рисунок 18) - абсолютная высота местности, степень заболоченности территории, интенсивность землетрясений, затопления при наводнениях, проявления тайфунов и цунами.



Рисунок 16 - Интегральная карта влияния природных условий территории Российской Федерации на условия жизнедеятельности населения (по [30])



Рисунок 17 - Индекс влажного ветрового охлаждения (Хилла) (по [30])

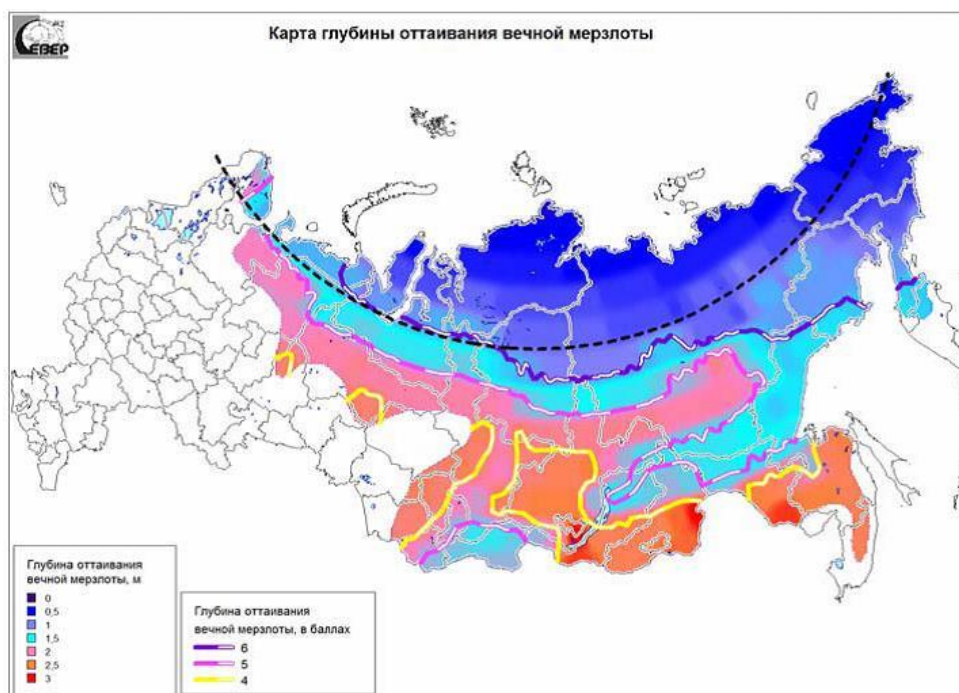


Рисунок 18 - Глубина оттаивания вечной мерзлоты (по [30])

Нами предложен и реализован следующий алгоритм действий по районированию природно-климатических условий жизни населения на территории БЗ ТР.

1. Учитывая наличие разработанного методического и информационного задела на мелкомасштабном уровне в оценке природно-климатических условий жизни населения на территориях Севера и Востока России, решение аналогичной задачи для БЗ ТР может быть эффективным при использовании разработанных ранее материалов в качестве основы и их корректировки в части границ с учетом перехода на другой масштабный уровень, на основе регионального материала.

Переход на другой масштабный уровень, позволяет работать со среднемасштабными территориальными объектами, размерностью административный район, или даже его часть, (например, долина Авачи в Елизовском районе Камчатки). Учитывая существующую очагово-ареальную структуру территориальной организации населения на пространстве БЗ ТР, которая формирует сетевую структуру освоенности (опорно-тыловые базы, локальные базы, трассы освоения), любой географический ареал с комфортностью, отличающейся от окружающей территории, размерностью более 10 км.кв значим для планирования территориального развития региона.

2. В методическом отношении, в части разделения анализируемого географического пространства на зоны комфортности-дискомфортности практически все рассмотренные выше

подходы близки, а именно - выделение в пределах Севера и Востока России 5 зон. Большинство подходов, различаясь в деталях, достаточно близко характеризуют условия дискомфорта по данным зонам, условия и проблемы хозяйства и жизнедеятельности. В генерализованном виде критерии выделения зон, наиболее часто используемые исследователями представлены в Таблице 19 согласно [28].

Для реализации нашей задачи – мелкомасштабное районирование природно-климатических условий ведения хозяйственной деятельности населения на территории БЗ ТР - использование апробированного подхода с выделением 5 зон, вполне корректно на данном этапе. В дальнейшем при переходе к среднимасштабному районированию выделенные зоны могут быть разделены на подзоны, например, по специфике зимнего и летнего периода.

3. Анализ существующих мелкомасштабных картографических продуктов, на предмет их непротиворечивости имеющемуся в наличии регионального материала по БЗ ТР выделяет, в качестве наиболее приемлемой базовой карты - «Уточненное с учетом азональных факторов районирование природно-климатических условий жизни населения на территориях Севера и Востока России» (Рисунок15) [27].

4. В базовую карту были внесены соответствующие коррективы в части выделения зон в пределах БЗ (прибрежных административных районов)

В результате проведенного анализа были выделены следующие зоны по природно-климатическим условиям хозяйственной деятельности в прибрежных районах ТР (Рисунок 19):

Умеренно благоприятная или Комфортная зона (I)

В большинстве предлагаемых схем юг Юга Дальнего Востока (Центральная и южная часть Хабаровского края, Приморский край) полностью включены в зону: «благоприятная», «относительно благоприятная» или «относительно дискомфортная».

Данные нашего анализа, согласованные с критериями (Таблица 19), показывают, что территорию бассейна залива Петра Великого на юге Приморского края возможно выделить, именно как «умеренно благоприятную или комфортную». Данную зону в пределах Дальнего Востока России до этого при проведении мелкомасштабных районирований не выделяли. В определенной мере это оправдывается ее незначительной размерностью в пределах страны – около 0.1% от площади РФ. Но в пределах БЗ ТР – это значимая для БЗ ТР, ДВР и РФ в целом в социально-экономическом и геополитическом отношении территория, где на 1% территории ДВР сосредоточено 60% населения и существует значимый нереализованный потенциал пространственного развития. Это территория единственная на ДВР, на которой продолжительность безморозного периода около полугода (Таблица 19).

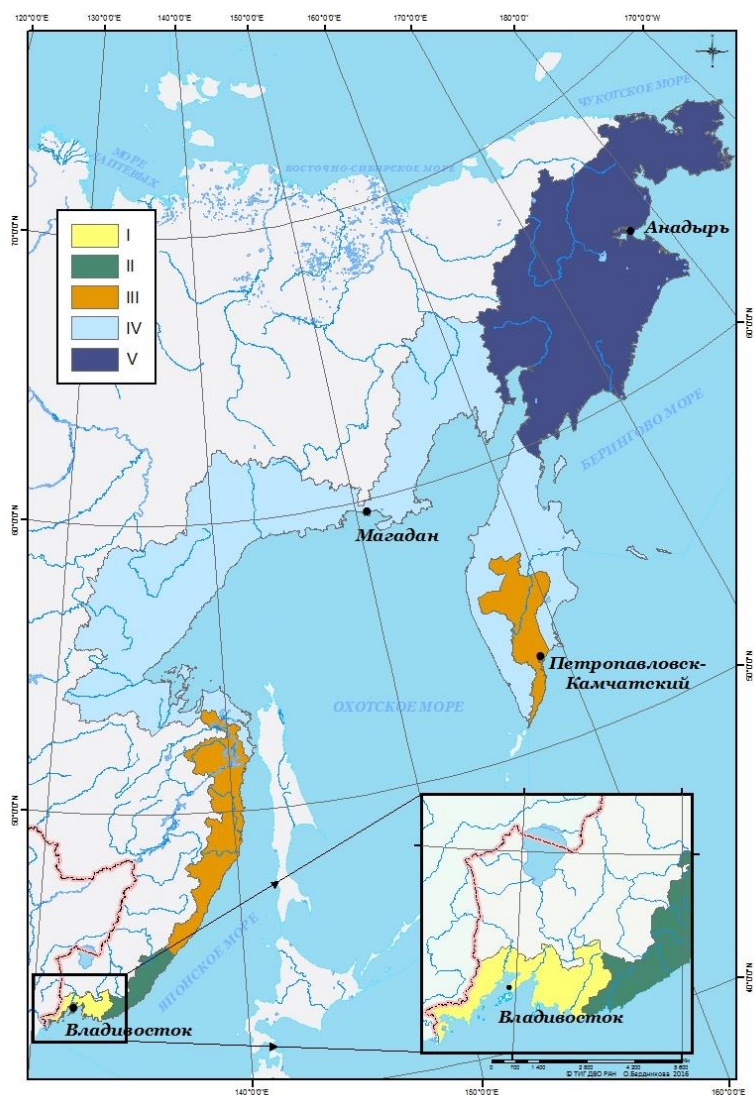


Рисунок 22 - Уточненное с учетом региональной специфики зонирование условий хозяйственной деятельности населения в БЗ ТР. Условные обозначения: Зоны: I - Умеренно благоприятная; II - Относительно дискомфортная; III – Дискомфортная; IV - Экстремально дискомфортная; V - Максимально дискомфортная

Таблица 19. Климатические характеристики Южного Приморья (бассейн Залива Петра Великого) и юго-восточного побережья Приморья

Населенный пункт	Средняя годовая темп. возд.	Средний минимум темп. воздуха/год	Средний максимум темп. возд/год	Продолжительность безморозного периода, дни
Южное Приморье:				
Краскино	+5,3	+2,	+11,1	195
Владивосток	+4,5	+1,2	+8,3	190
Находка	+5,8	+0,8	+10,1	172
Юго-восточное побережье				

Лазо	+4,2	-2,1	+10,6	150
Ольга	+3,8	-1,6	+9,6	130

Источник: исходные данные по [31]

В определенном противоречии по отнесению данной территории к I зоне находятся характеристики индекса Хилла за зимний период. А.Н. Демьяненко [24] выделяет в ее пределах несколько локальных дискомфортных ареалов (Рисунок 20). С нашей точки зрения это объясняется использованием данных метеостанции побережья с повышенной ветровой нагрузкой. Как известно, параметр ветровой нагрузки является определяющим для индекса Хилла. Метеостанции данной прибрежной территории, расположенные в некотором удалении от мысов, показывают принципиально более низкий уровень ветровой нагрузки.

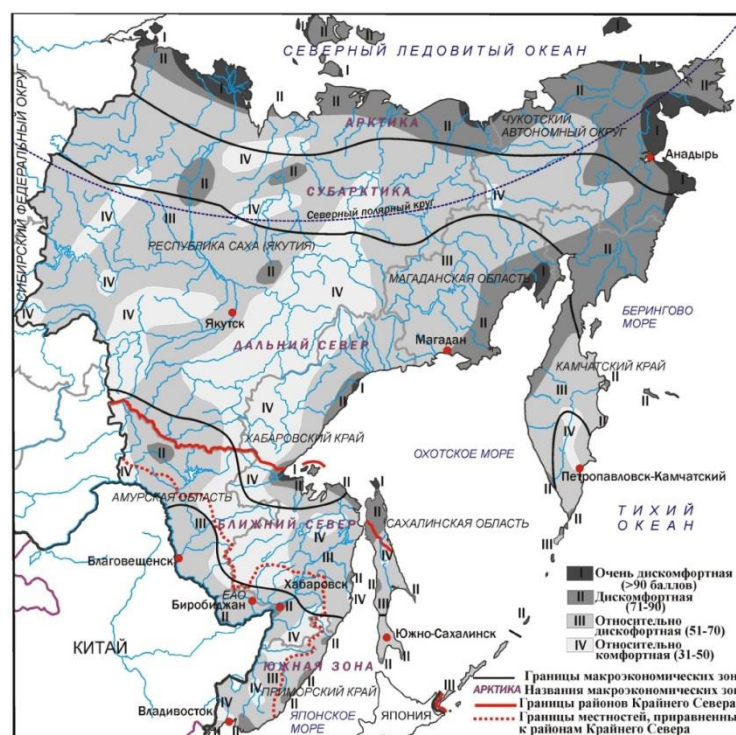


Рисунок 20 - Зоны дискомфортных условий ведения хозяйственной деятельности (по [24])

Относительно дискомфортная зона (II зона).

С учетом обоснованного выше предложения по выделению на юге Приморского края в пределах территории бассейна залива Петра Великого «умеренно благоприятной или комфортной зоны» севернее нее, (севернее мыса Поворотного) в БЗ ТР выделяется «относительно дискомфортная зона». Применительно к конфигурации данного выдела, на основе данных региональных источников [22] северную границу данной зоны более корректно проводить по югу Тернейского района Приморского края (мыс Белкина – район пос. Агзу). Принципиальные характеристики параметров зоны см. в работе [27], региональные условия зоны в пределах Приморского края – в работе [22].

Дискомфортная зона (III зона).

Данную зону предлагается выделять в границах Тернейского района Приморского края (северная и центральная часть) Совгаваньского и Ванинского, Ульчского районов Хабаровского края. Это совпадает с границами дискомфортной зоны по [27], кроме Ульчского района Хабаровского края, который включался в экстремально дискомфортную зону. Также, в данную зону в качестве «островного блока» необходимо включать центральную часть Елизовского района Камчатки (долину р. Авача), несмотря на то, что, строго говоря, она не является прибрежным районом.

Экстремально дискомфортная зона (IV зона).

Данная зона, в значительной мере в своей конфигурации связана с условиями, которые формируют Охотское море, в первую очередь с ледовой обстановкой. Именно условия Охотского моря формируют ситуацию, когда не работает закономерность «южнее-комфортнее». Наиболее дискомфортной является юго-западная часть побережья (Тугуро-Чумиканский район Хабаровского края) и северная часть побережья (Северо-Эвенский район Магаданской области) (Рисунок 21).

В зону входят все районы, выходящие к Охотскому морю, начиная с Николаевского-на-Амуре района. Исключение составляют Северо-Эвенский район Магаданской области, Пенжинский, Олюторский, Карагинский районы Камчатского края. В данную зону входят территории административных районов Западной Камчатки на полуострове до границы тундры на севере (территория Парапольского дола). Здесь исключение – территория с более комфортными условиями проживания в пределах Елизовского района Камчатского края, которая занимает долину р. Авача и относится к III зоне.

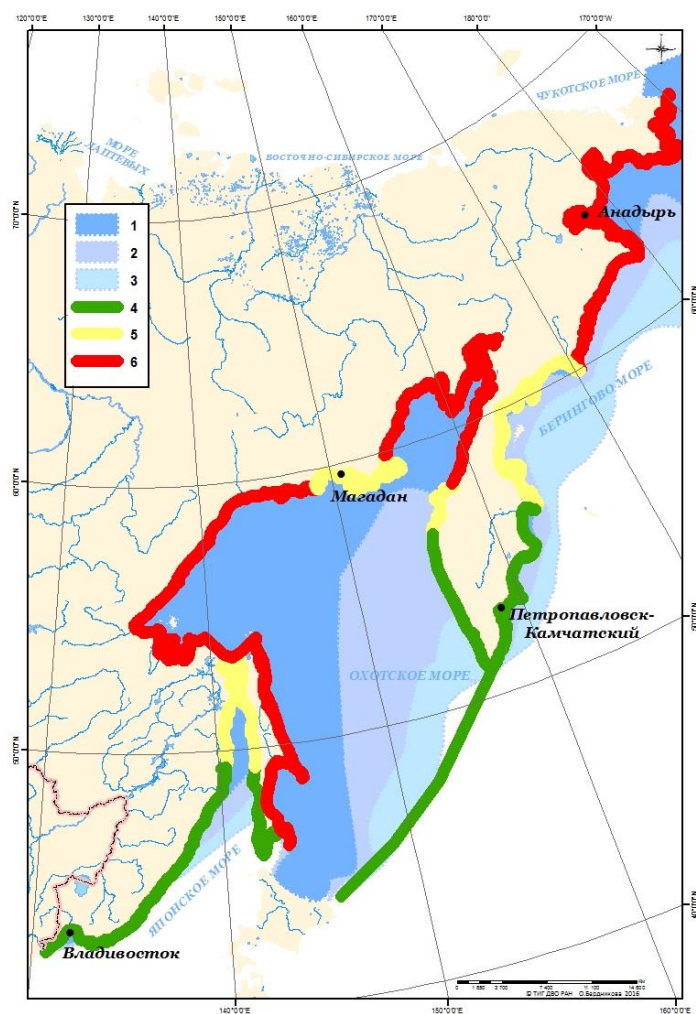


Рисунок 21 - Ледовые условия как фактор хозяйственной деятельности и освоенности береговой зоны Тихоокеанской России. Условные обозначения: 1-3 – Районы распространения льдов: 1 - мягкие зимы; 2 – умеренные зимы; 3 – суровые зимы. 4-6 - Ограничения доступности побережья по ледовым условиям навигации: 4 – минимальные (круглогодичная навигация), 5 – умеренные (ледовый период с декабря по май), 6 – максимальные (ледовый период с октября по июнь).

Источник: по данным официального портала [32]

Максимально дискомфортная зона (V зона)

Нам представляется, что при стратегической ориентации РФ на включение данной территории в ресурсно-политическое пространство страны название «Абсолютно дискомфортная» является не конструктивным. В данной ситуации более целесообразно обозначить ее как «Максимально дискомфортная зона». В качестве ее южной границы предлагается использовать в качестве интегрального показателя южную границу тундры. В этом случае южная граница данной зоны занимает промежуточное положение между границами, предлагаемыми в [25, 27, 30].

3.2. Типы природопользования, условия хозяйственной деятельности и формирование эколого-ресурсных проблем в ПР ТР.

Настоящий раздел является синтезирующим по отношению Задач 3 и 4. Потому здесь дана интегральная оценка условий хозяйственной деятельности и эколого-ресурсных проблем в связи с особенностями природопользования БЗ ТР. Пространственная дифференциация типов природопользования по субъектам ДВФО была нами проанализирована нами ранее [33]. Тогда были выявлены территориальные сочетания типов природопользования, составлена картосхема «Территориальные сочетания типов природопользования». Опыт данной работы использован при проведении анализа пространственной дифференциация типов природопользования по административным районам БЗ ТР.

Так как базовой целью исследования в целом является оценка блока проблем «Окружающая среда», а в рамках второго этапа – «Оценка условий хозяйственной деятельности» БЗ ТР, то при рассмотрении природопользования данного пространства рассматривались только те типы природопользования и хозяйственные функции территории, которые значимы для формирования проблем окружающей среды. Так, например, аборигенное природопользование, которое с нашей точки зрения в массе своей нейтрально в части формирования проблем окружающей среды рассмотрено по БЗ ТР отдельно и обобщенно.

Аборигенное природопользование.

Аборигенное природопользование «привязано» к расселению аборигенов, но практически всегда «уже» ареала расселения. Аборигенное природопользование может служить индикатором отсутствия значимых проблем окружающей среды на территории своего развития, так как существует обратная связь «количество и качество эксплуатируемого биоресурса» - проблемы окружающей среды. Данные виды природопользования имеют, в первую очередь местное, часто локальное социальное и региональное политическое значение. Составленная нами картосхема (Рисунок 22) иллюстрирует пространство расселения аборигенного населения в БЗ ТР. Наиболее экономически значимо на этом фоне оленеводство ЧАО. По официальной информации администрации ЧАО с 2006 года в регионе возобновился промышленный забой оленей, и доля продукции произведенной из собственного сырья составила 28,6 % в общем объеме мясной продукции поставляемой населению округа. В 2012 году доля продукции произведенной из собственного сырья составила 61%.

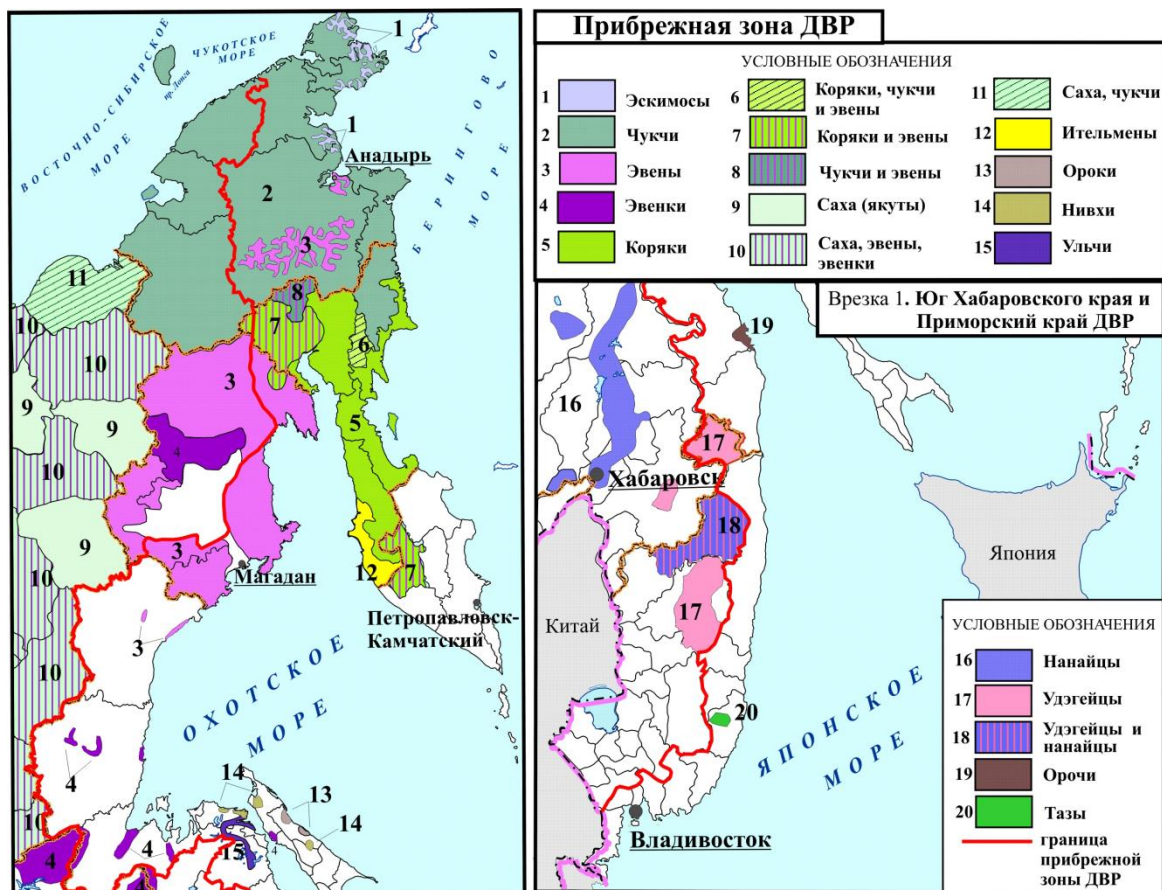


Рисунок 22 - Расселение аборигенного населения в границах прибрежной зоны (административных районов БЗ) ДФР

На пространстве БЗ ТР аборигенное природопользование становится минимально значимым (по занятости населения, по его роли в решении социально-экономических задач) только севернее Ульчского и Николаевского районов Хабаровского края. Южнее этих районов в БЗ ТР в местах локальных точек проживания аборигенного населения существуют небольшие национальные общины: Приморский край: Ольгинский район, село Михайловка – тазы, Тернейский район, с.Самарга –удэгейцы; Хабаровский край: Ванинский район, с.Датта и Усть-Орочи – орочи.

Особенности природопользования БЗ ТР и эколого-ресурсные проблемы ОС.

Краткая оценка видов природопользования, как источника эколого-ресурсных проблем при ведении хозяйственной деятельности дана применительно к конкретной ситуации БЗ ТР на период начала 21 века. В ряде случаев для подтверждения направленности сложившихся процессов привлечены данные конца 20 века. В БЗ ТР представлено большинство видов природопользования функционирующих в пределах ДВФО. Это: сельское хозяйство, лесопользование, прибрежное рыболовство, рекреация, марикультура, водопользование, минерально-сырьевое природопользование.

Дополнительно к традиционным видам природопользования необходимо выделять территориально значимые типы хозяйственной деятельности, базирующиеся на эксплуатации топографического (или шире – пространственного) ресурса. В БЗ ТР это: - урбанизированные и субурбанизированные промышленно - селитебные ареалы и портовые зоны – транспортный транзит.

При продвижении с юга на север БЗ ТР структура природопользования резко упрощается. Практически комплексное природопользование представлено в БЗ ТР только на юге Приморского края: Залив Петра Великого, Юго-Восточное побережье Японского моря (от Партизанского до Дальнегорского административного района). Все что севернее представлено моно природопользованием или сочетанием двух видов природопользования. При этом в связи с изменением природно-климатических условий происходит выпадение ряда видов природопользования. За пределами побережья залива Петра Великого сворачивается коммерческая пляжная рекреация, севернее Ольгинского района «выпадает» марикультура и товарное сельское хозяйство. Лесопромышленная активность на побережье БЗ ТР локализована на пространстве от Партизанского района Приморского края до Николаевского района Хабаровского края (Рисунок 23).



Рисунок 23 - Расположение арендаторов лесного фонда (лесопромышленных площадей).
Условные обозначения: 1 – территории лесного фонда, переданные арендаторам для лесозаготовок; 2 – приморские административные районы.

Доказано, что большинство видов хозяйственной деятельности, связанной с использованием географического пространства и природных ресурсов приводит к изменению исходных природных геосистем, что наиболее часто фиксируется через трансформацию почвенно-растительного покрова территории. Принципиально важный вопрос – при каком уровне и территориальном масштабе трансформации/нарушенности исходного почвенно-растительного покрова, запускается «опасный природный процесс», который формирует эколого-ресурсные проблемы. В настоящее время, одной из наиболее доступных и корректных возможностей получения региональных ответов на данный вопрос является сравнительный пространственный анализ о наличии на территории того или иного типа природопользования или их сочетаний и наличие соответствующих эколого-ресурсных проблем.

При низком уровне хозяйственной освоенности территории, и сохранности природных геосистем с их потенциалом регенерации и самоочищения часть эколого-ресурсных проблем не превышает порога социально-экономической значимости, т.е. уровня, когда проблема реально влияет на состояние окружающей природной среды (БР и др.), среды обитания человека, эффективность природопользования и когда необходимо планировать и реализовывать целенаправленный комплекс мероприятий по ее решению.

Сравнительный анализ данных по территориальному распределению типов и интенсивности природопользования и проявленных на пространстве БЗ ТР эколого-ресурсных проблем дает основание для деления изучаемой БЗ на 3 района. Последнее практически совпадает с зонированием БЗ ТР по остроте проблем окружающей среды.

1. *Районы с типами и масштабами природопользования, которые формируют эколого-ресурсные проблемы локального уровня.* Сюда отнесены типы: III (лесопользование, прибрежное рыболовство), IV (прибрежное рыболовство, минерально-сырьевое природопользование), V (прибрежное рыболовство), VI (минерально-сырьевое природопользование) - северный вариант. Районы с данными типами расположены севернее Дальнегорского района Приморского края.

Для данных видов природопользования и типов в-целом с их масштабом характерны:

- территориальная локализация хозяйственной деятельности, нарушающей природную среду на пространствах около 0.1% территории района и/или природопользование нейтральное для состояния окружающей природной среды (аборигенное природопользование, прибрежное рыболовство),

- низкая и средняя интенсивность относительно установленных норм изъятия ресурса. Например, в районах материкового побережья Японского моря, где базовый тип природопользования «лесопользование», только в одном районе – Ванинском (юг Хабаровского

края) используется 80-100% расчетной лесосеки по данным ДальНИИЛХа (2012г), а в прибрежном рыболовстве использование ОДУ около 50-60%. В остальных районах существенно ниже.

2. Районы с типами и масштабами природопользования, которые формируют эколого-ресурсные проблемы среднemasштабного (районного) среднеинтенсивного уровня на пространствах до 1-2 % территории, что хорошо иллюстрирует приведенная Таблица 20. Высокая интенсивность эколого-ресурсных проблем представлена только на локальных ареалах, общей площадью до 0,1% территории (например, отвалы и нарушенные земли Дальнегорского района). Сюда отнесены типы: II (лесопользование, рекреация, марикультура, сельское хозяйство, прибрежное рыболовство) – Лазовский, Ольгинский, Кавалеровский административные районы Приморского края; VI (минерально-сырьевое природопользование) - южный вариант – Дальнегорский административный район Приморского края.

Таблица 20. Распределение земель, используемых с трансформацией исходного почвенно-растительного покрова в разрезе приморских муниципальных образований Приморского края (на 01.01.2015, тыс. га)

№	Муниципальные образования	Общая площадь, тыс. га	Пашня		Земли под застройкой и дорогам и	Нарушенные земли	Всего используемых без лесозаготовок	Доля используемых от общей %
			Площадь	Доля от общей площади, %				
	Залив Петра Великого МО							
1	Хасанский	413,0	2,4	0,6	11,5	0,2	14,1	3,4
2	Надеждинский	159,6	10,9	6,8	8,1	0,3	19,3	12,1
3	г.Владивосток	56,2	1,2	2,1	13,2	0,1	14,5	25,8
4	г.Артем	50,6	6,7	13,2	10,1	0,3	17,1	33,8
5	г.Большой Камень	12,0	1,4	11,7	1,4	0	2,8	23,3
6	Шкотовский	266,5	8,8	3,3	5,8	0,2	14,8	5,6
7	г.Фокино	29,1	0,3	1,0	1,9	0,1	2,3	7,9
8	г.Находка	36,0	0,8	2,2	8,6	0	9,4	26,1
9	Партизанский	409,7	10,4	2,5	4,8	0,1	15,3	3,7
10	г.Партизанск	128,9	2,7	2,1	3,5	0	6,2	4,8
	Юго-Восточное Приморье МО							
11	Лазовский	469,2	7,1	1,5	1,5	0	8,6	1,8
12	Ольгинский	641,6	4,9	0,8	2,4	0	7,3	1,1
13	Дальнегорский	534,2	1,8	0,3	8,5	1,0	11,3	2,1

14	Кавалеровский	421,5	2,5	0,6	3,3	0,3	6,1	1,4
15	Тернейский	2710,2	3,1	0,1	3,9	0	7	0,3
16	итого	6338,3	65	1,0	88,5	2,6	156,1	2,5
17	Прим. край	16467,3	754,1	4,6	211,7	16,8	982,6	6,0

3. Районы с типами и масштабами природопользования, которые формируют эколого-ресурсные проблемы среднемасштабного (регионального) интенсивного уровня на пространствах до 30 % территории (Таблица 20). Сюда отнесен тип I (урбанизированные и субурбанизированные ареалы, транспортный транзит, рекреация, марикультура, сельское хозяйство, прибрежное рыболовство). Территориально он представлен МО бассейна залива Петра Великого. Эколого-ресурсные проблемы районов данного типа значимы (финансово, социально, по условиям проживания населения, по сохранению БР, по ограничению на социально-экономическое развитие и др.) в масштабах всего региона и являются реальным фактором его социально-экономического развития.

Выводы.

Таким образом, существующая структура освоенности районов БЗ ДВР отражает реальную проблему качеству окружающей среды регионального масштаба только в пределах природно-хозяйственного района «Залив Петра Великого». Кроме того, существует ограниченный набор «горячих точек», которые в своей территориальной локализации занимают не более 2% территории БЗ ДВР.

Раздел 4. Задача 5-6.

Составление серии ландшафтных карт и карт изменений ландшафтов по ключевым участкам в связи с антропогенной деятельностью и естественными процессами в прибрежных районах. Оценка естественной и антропогенной динамики качества ландшафтов освоенных и прибрежных территорий на ключевых участках.

В соответствии с результатами, полученными на первом этапе для оценки естественной трансформации, были выбраны прибрежные ландшафты Сихотэ-Алинского биосферного и Джугджурского заповедников, расположенные в различных ландшафтных зонах (таблица 21). Изменение ландшафтных комплексов прибрежных территорий Национального парка «Земля Леопарда» проводилось на первом этапе работ. Тогда же был апробирован технологический алгоритм изучения динамики эталонных природных геосистем прибрежных зон на основе анализа материалов космической съемки среднего и высокого разрешения. На данном этапе была поставлена конкретная задача о проведении аналогичных исследований в пределах еще двух ООПТ, расположенных в прибрежных районах других физико-географических зон с детальностью, соответствующей масштабу 1:200тыс. – 1:100тыс. . Для этой цели были выбраны Сихотэ-Алинский биосферный заповедник, в котором преобладают притихоокеанские суббореальные гумидные хвойно-широколиственные ландшафты и Джугджурский природный заповедник с преобладанием бореальных резкоконтинентальных (в том числе и в прибрежной зоне), среднетаежных ландшафтов. Потребовалось также дополнительное совершенствование в автоматизации методики анализа дешифрирования КС на основе ГИС-технологий. Это связано, в первую очередь, с особенностями отражательной способности подстилающей поверхности в разных типах ландшафтов, что проявляется через различие в спектральных показателях. Изменения также были внесены в радиометрическую калибровку изображений.

Таблица 21. Распределение ООПТ по природным зонам в приморских регионах

	Тип и подтип зональных ландшафтов	Название ООПТ	Статус	Административная принадлежность
	Субарктические притихоокеанские, типичные тундровые	Автоткууль	Региональный заказник	Чукотский А.О.
	Бореальные переходные к субарктическим, притихоокеанские	Кроноцкий	Биосферный заповедник	Камчатский край
	Бореальные резкоконтинентальные, северотаежные	Магаданский	Природный заповедник	Магаданская область
	Бореальные резкоконтинентальные, среднетаежные	Джугджурский	Природный заповедник	Хабаровский край
	Бореальные резкоконтинентальные, средне- и южнотаежные	Буреинский	Природный заповедник	Хабаровский край
	Бореальные переходные к суббореальным, притихоокеанские	Ботчинский	Природный заповедник	Хабаровский край

	Суббореальные гумидные хвойно-широколиственные, притихоокеанские	Сихотэ-Алинский	Биосферный заповедник	Приморский край
	Суббореальные гумидные широколиственные, притихоокеанские	Земля леопарда	Национальный парк	Приморский край

Прибрежная зона Джугджурского заповедника.

Преобладающие ландшафты исследуемой территории (Рисунок 23) относятся к низкогорным бореальным резкоконтинентальным (несмотря на прибрежное расположение) среднетаежным [34, 35]. Общая площадь района исследования – около 65000 га.



Рисунок 23 - Местоположение района исследования.

Методика исследования.

Этап 1. Подбор космических изображений на исследуемую территорию.

При выборе КИ мы исходили из следующих критериев отбора данных: Отсутствие облаков; Сезонность; Сопоставимое пространственное и спектральное разрешение; Максимальный временной охват.

Из находящихся в свободном доступе ДДЗ заданным критериям максимально отвечают архивы с космических аппаратов (КА) серии Landsat. Для прибрежных территорий Джугджурского заповедника были отобраны снимки [36] за 1992.08.31, 2007.08.17 (Landsat-5, сенсор TM), 2000.08.21 и 2015.08.31 (Landsat-7, ETM+) (Рисунок 24).

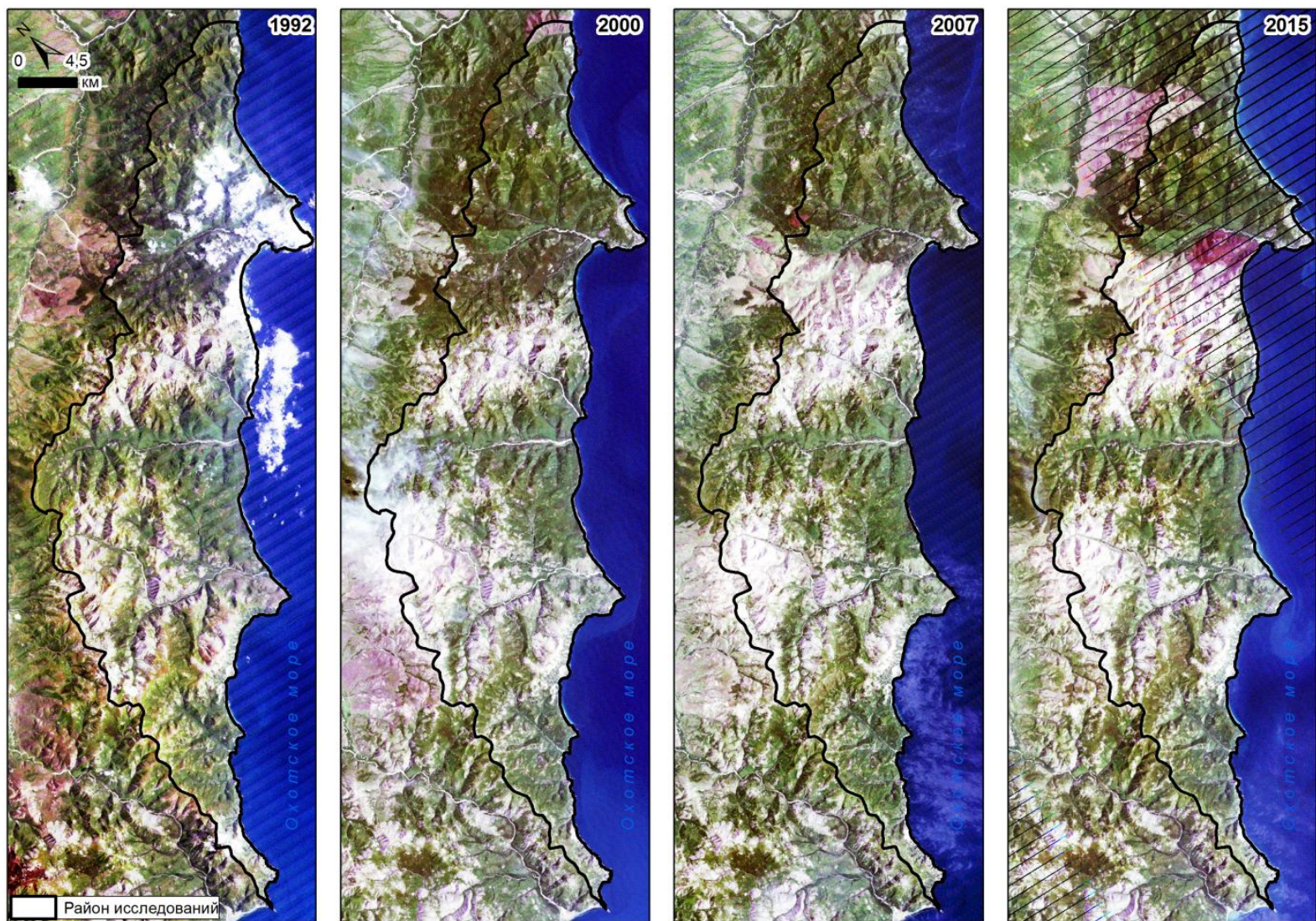


Рисунок 24 - Этап 1. Космические снимки района исследования с КА Landsat-5 (сенсор TM) и Landsat-7 (ETM+).

Этап 2. Радиометрическая калибровка.

В загруженном наборе данных Landsat каждый пиксель хранит безразмерное нормализованное значение (Digital Number / DN), не несущее непосредственного физического смысла, полученное после преобразований "сырых" значений, зарегистрированных сенсором спутника. С использованием метаданных набора, был произведен пересчет DN в спектральную энергетическую яркость (radiance). ПК также позволяет свести данные к «единому знаменателю», исключая разницу в калибровке сенсоров. После калибровки снимки были объединены в многоканальные изображения и обрезаны по векторной маске района исследований.

Этап 3. Топографическая нормализация.

Необходимость данной процедуры для компенсации разницы освещенности склонов различной экспозиции и крутизны была показана на первом этапе работ. Неравномерность освещения приводит к тому, что один и тот же тип земного покрова может широко варьировать по спектральной яркости в зависимости от ориентации склона, что приводит к ошибкам при использовании алгоритмов автоматизированной классификации, оперирующей значениями спектральной яркости. Операция проводилась в программной среде ENVI (модуль NRCGIT Torocorrection – разработка Лаборатории ГИТ и ДЗ ИГМ СО РАН.). Для проведения процедуры из слоя «Горизонтالي» (векторизованного по топографическим карт М 1:100 000) была построена ЦМР с пространственным разрешением 30 м (Рисунок 25А-В).

Этап 4. Закладка эталонов – создание обучающих выборок.

Данный этап во многом специфичен для каждой физико-географической зоны. При визуальном анализе космических снимков и изучении дополнительного материала была составлена легенда создаваемой карты:

Низкогорные ландшафты с преобладанием:

1. Открытых почв и каменистых осыпей;
2. Кедрового стланика;
3. Лиственнично-еловых лесов и редколесий;
4. Еловых лесов с участием лиственницы;
5. Гарей.

Отдельно на снимке 1992 г были выделены зоны, закрытые облачностью.

Для каждого выделенного типа были созданы обучающие полигоны. Полигоны располагались на тех участках, тип ландшафта которых оставался неизменным на всех четырех снимках. Затем из полученных полигонов были рассчитаны файлы сигнатур (эталон).

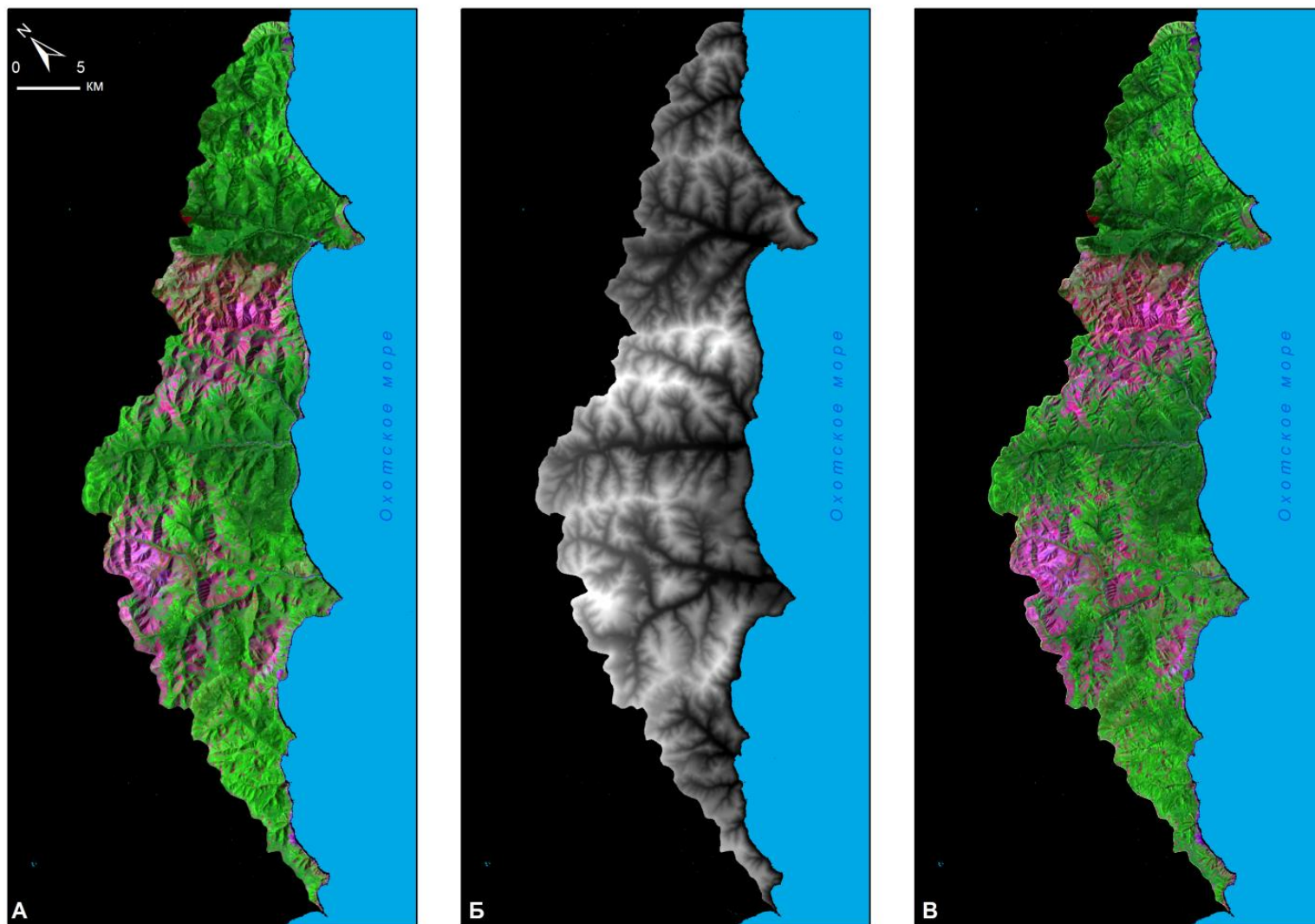


Рисунок 25 - Этап 3. Топографическая нормализация (на примере снимка 2007 г.): А – исходный снимок; Б – ЦМР; В – нормализованное изображение.

Этап 5. Классификация изображений.

Снимки, прошедшие процедуру топографической нормализации, были классифицированы по методу максимального правдоподобия с использованием полученных ранее файлов сигнатур. Полученный результат был обработан с использованием мажоритарного фильтра (majority filter) для того, чтобы избавиться от всевозможных "шумов" (отдельных пикселей) и генерализовать полученный результат

Этап 6. Векторизация, оформление ландшафтных карт.

Результаты классификации были конвертированы в векторный формат и отредактированы – изменены типы некоторых полигонов, для которых результаты классификации вызвали сомнения. Выделенным типам были присвоены условные знаки и скомпонованы карты низкогорных ландшафтов прибрежной зоны заповедника для каждого временного среза – 1992, 2000, 2007 и 2015 гг. (Рисунок 25).

Так как на снимке 1992 г часть территории закрыта облачностью, было произведено маскирование результатов для 2000, 2007 и 2015 гг. для корректного сравнения площадных характеристик. Для каждого временного среза были рассчитаны площади по каждому типу ландшафта и визуализированы в виде гистограммы (Рисунок 26).

Были рассчитаны изменения структуры ландшафтов в процентном соотношении относительно данных для 1992 г. (Таблица 22).

Этап 7. Создание карт изменений (change detection).

Полученные векторные тематические слои были «вычтены» друг из друга (оверлей-анализ), что позволило выделить участки, на которых произошла смена типа ландшафта. Полученные данные были генерализованы по площадному признаку. На картах изменений розовым цветом выделены участки, на которых произошла смена типа ландшафта (Рисунок 27). На Рисунках 28 и 29 в более крупном масштабе продемонстрирован участок в северной трети района исследований (черный контур на Рис. 27), где наблюдались наиболее масштабные смены типов низкогорных ландшафтов.

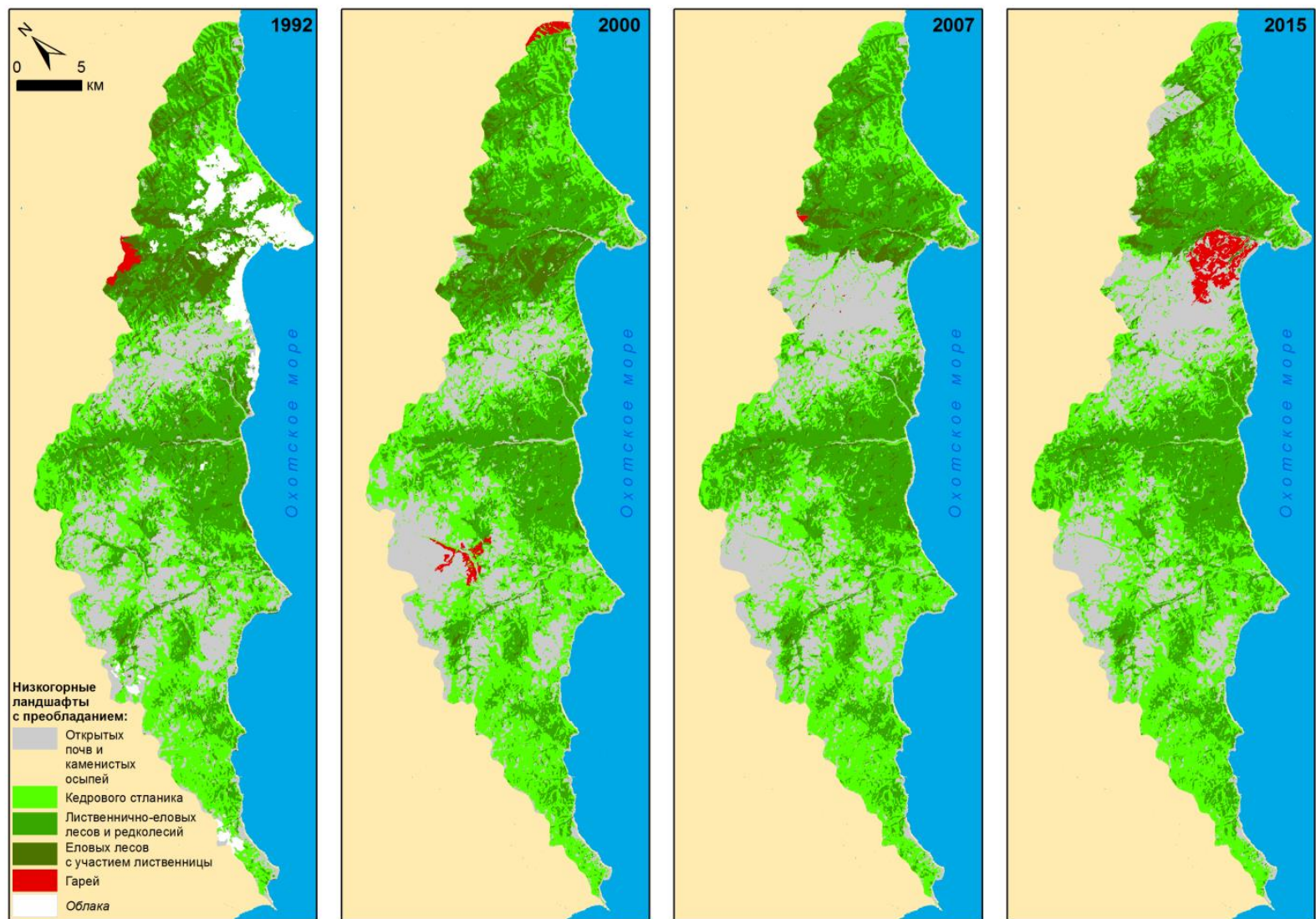


Рисунок 25 - Этап 6. Ландшафтные карты для различных временных срезов.

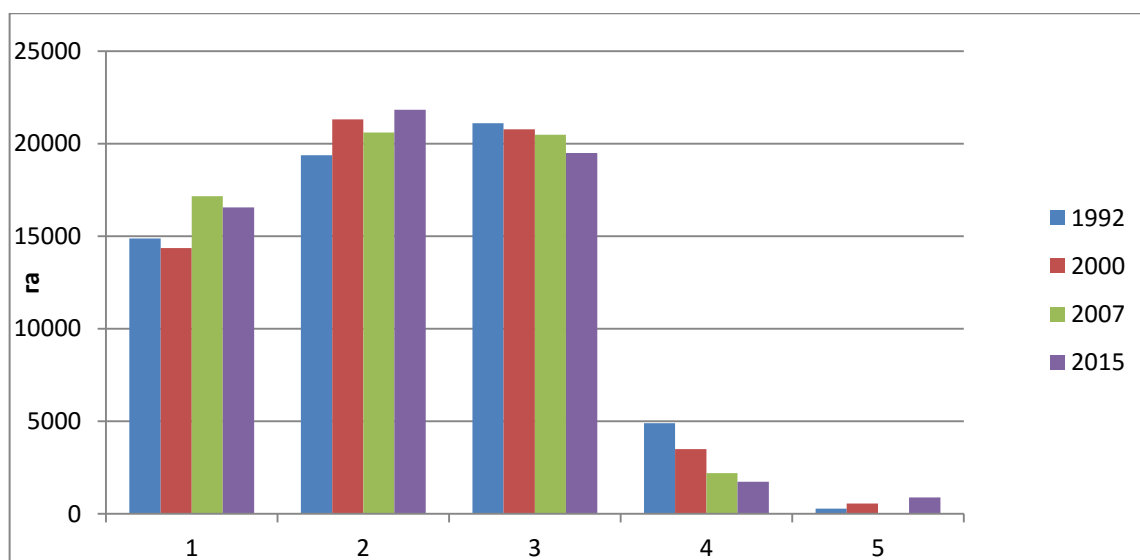


Рисунок 26 - Изменение площадей различных типов ландшафтов. Цифрами обозначены низкогорные ландшафты с преобладанием: 1. Открытых почв и каменистых осыпей; 2. Кедрового стланика; 3. Лиственнично-еловых лесов и редколесий; 4. Еловых лесов с участием лиственницы; 5. Гарей.

Таблица 22. Площадные характеристики типов ландшафтов для разных временных срезов (в скобках указаны изменения площадей в процентном соотношении).

Низкогорные ландшафты с преобладанием:	1992 г		2000 г		2007 г		2015 г	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Открытых почв и каменистых осыпей	14875,11	100	14355,56	96,5 (-3,5)	17161,94	115,4 (+15,4)	16555,93	111,3 (+11,3)
Кедрового стланика	19373,13	100	21308,79	110,0 (+10)	20606,62	106,4 (+6,4)	21822,89	112,6 (+12,6)
Лиственнично-еловых лесов и редколесий	21112,56	100	20774,66	98,4 (-1,6)	20475,69	97,0 (-3)	19500,82	92,4 (-7,6)
Еловых лесов с участием лиственницы	4899,6	100	3490,455	71,2 (-28,8)	2206,731	45,0 (-55)	1726,372	35,2 (-64,8)
Гарей.	286,47	100	564,0099	196,9 (+96,9)	43,6399	15,2 (-84,8)	887,49	309,8 (+209,8)

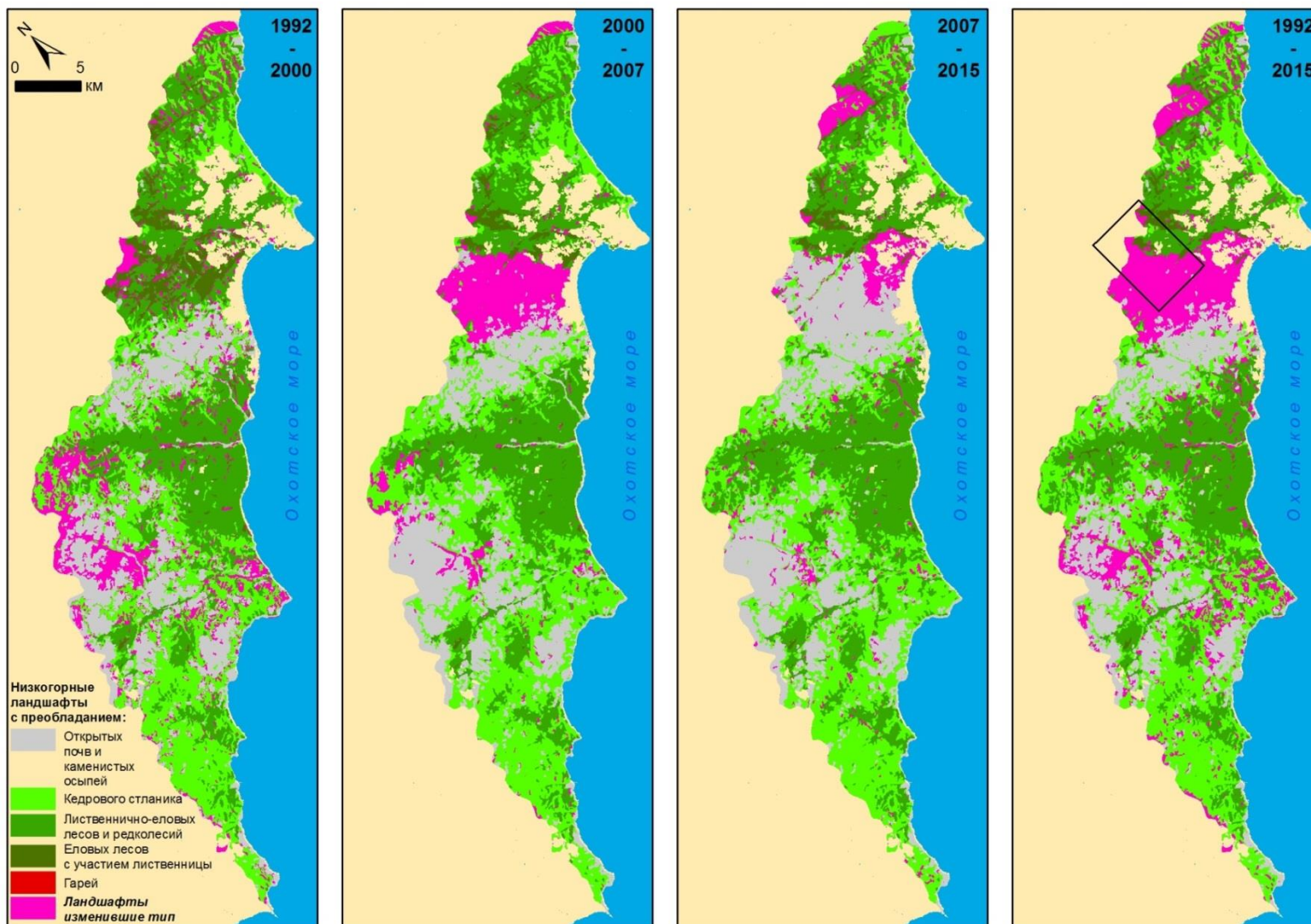


Рисунок 27 - Этап 7. Карты изменений.

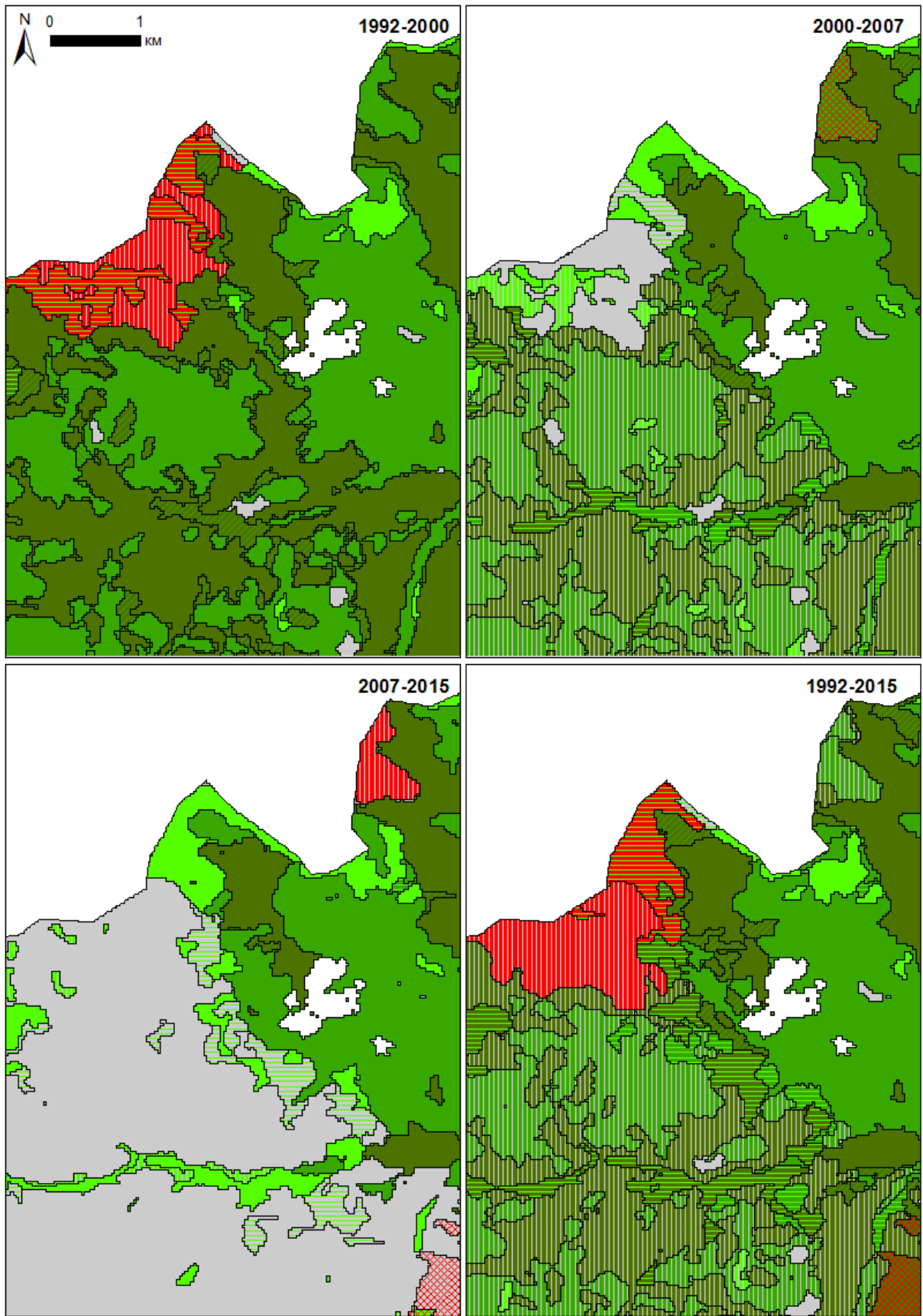


Рисунок 28 - Динамика структуры ландшафтов.

Производный тип ландшафта Низкогорные ландшафты с преобладанием:	Открытых почв и каменных осыпей	Кедрового стланика	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	Еловых лесов с участием лиственницы	Гарей
	Исходный тип ландшафта Низкогорные ландшафты с преобладанием:				
Открытых почв и каменных осыпей					
Кедрового стланика					
Лиственнично-еловых лесов и редколесий					
Еловых лесов с участием лиственницы					
Гарей					

Рисунок 29 - Легенда к Рисунку 28.

Также были рассчитаны площади участков, сменивших тип ландшафта для временных периодов 1992-2000, 2000-2007, 2007-2015 и 1992-2015 гг. (Таблицы 23-26).

Таблица 23. Площадные изменения за 1992-2000 гг., га

Исходный тип ландшафта	Производный тип ландшафта					
	Низкогорные ландшафты с преобладанием:	Открытых почв и каменных осыпей	Кедрового стланика	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	Еловых лесов с участием лиственницы	Гарей
Открытых почв и каменных осыпей	х	2367,50	х	х	х	42,50
Кедрового стланика	1362,40	х	х	х	х	235,60
Лиственнично-еловых лесов и редколесий	709,80	2520,30	х	х	х	266,70
Еловых лесов с участием лиственницы	207,47	64,26	х	х	х	19,26
Гарей	138,42	126,73	х	х	х	х

Таблица 24. Площадные изменения за 2000-2007 гг., га

		Производный тип ландшафта				
Исходный тип ландшафта	<i>Низкогорные ландшафты с преобладанием:</i>	Открытых почв и каменистых осыпей	Кедрового стланика	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	Еловых лесов с участием лиственницы	Гарей
	Открытых почв и каменистых осыпей	х	1964,59	х	х	-
	Кедрового стланика	1760,01	х	х	х	-
	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	2099,87	1823,98	х	х	27,25
	Еловых лесов с участием лиственницы	1238,61	216,57	х	х	14,09
	Гарей	274,21	273,84	х	х	х

Таблица 25. Площадные изменения за 2007-2015 гг., га

		Производный тип ландшафта				
Исходный тип ландшафта	<i>Низкогорные ландшафты с преобладанием:</i>	Открытых почв и каменистых осыпей	Кедрового стланика	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	Еловых лесов с участием лиственницы	Гарей
	Открытых почв и каменистых осыпей	х	2054,21	х	х	490,86
	Кедрового стланика	1306,86	х	х	х	55,71
	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	749,52	2880,27	х	х	201,33
	Еловых лесов с участием лиственницы	189,96	32,67	х	х	139,32
	Гарей	39,79	1,61	х	х	х

Таблица 26. Площадные изменения за 1992-2015 гг., га

		Производный тип ландшафта				
Исходный тип ландшафта	<i>Низкогорные ландшафты с преобладанием:</i>	Открытых почв и каменистых осыпей	Кедрового стланика	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	Еловых лесов с участием лиственницы	Гарей
	Открытых почв и каменистых осыпей	х	3040,00	х	х	18,99
	Кедрового стланика	1506,96	х	х	х	29,61
	Лиственнично-еловых лесов и редколесий	2376,07	2944,53	х	х	379,53
	Еловых лесов с участием лиственницы	1433,21	364,26	х	х	459,36
	Гарей	206,67	69,03	х	х	х

Этап 8. Расчет вегетационного индекса.

Вегетационный индекс является очень информативным инструментом расчета зеленой биомассы. Методами растровой алгебры были получены разницы в вегетационных индексах между различными временными срезами – 1992-2000, 2000-2007, 2007-2015 и 1992-2015. Полученные результаты были ранжированы по степени изменения значений индекса:

1. уменьшение на 20 и более %
2. уменьшение от 10 до 20%
3. уменьшение от 0 до 10%
4. увеличение от 0 до 10%
5. увеличение от 10 до 20%
6. увеличение на 20 и более % (Рисунок 30).

Естественная динамика растительности была существенно нарушена за счет пирогенного фактора неизвестного генезиса. За рассматриваемый период 1992-2015 гг. под воздействием пожаров значительно сократились площади низкогорных ландшафтов с преобладанием еловых лесов с участием лиственницы (~65%); сократились площади ландшафтов с преобладанием лиственнично-еловых лесов и редколесий (~10%); примерно в три раза увеличилась площадь гарей различного возраста. На уничтоженных огнем площадях возникают производные типы низкогорных ландшафтов - с преобладанием открытых почв и каменистых осыпей и с преобладанием кедрового стланика. Таким образом, даже в пределах ООПТ возможна отрицательная динамика качества ландшафтной структуры. При этом вопрос о природном или антропогенном генезисе пожаров в заповеднике остается открытым. В то же время расчеты изменений вегетационного индекса свидетельствуют об общей положительной динамике прироста биомассы на незатронутых огнем участках.

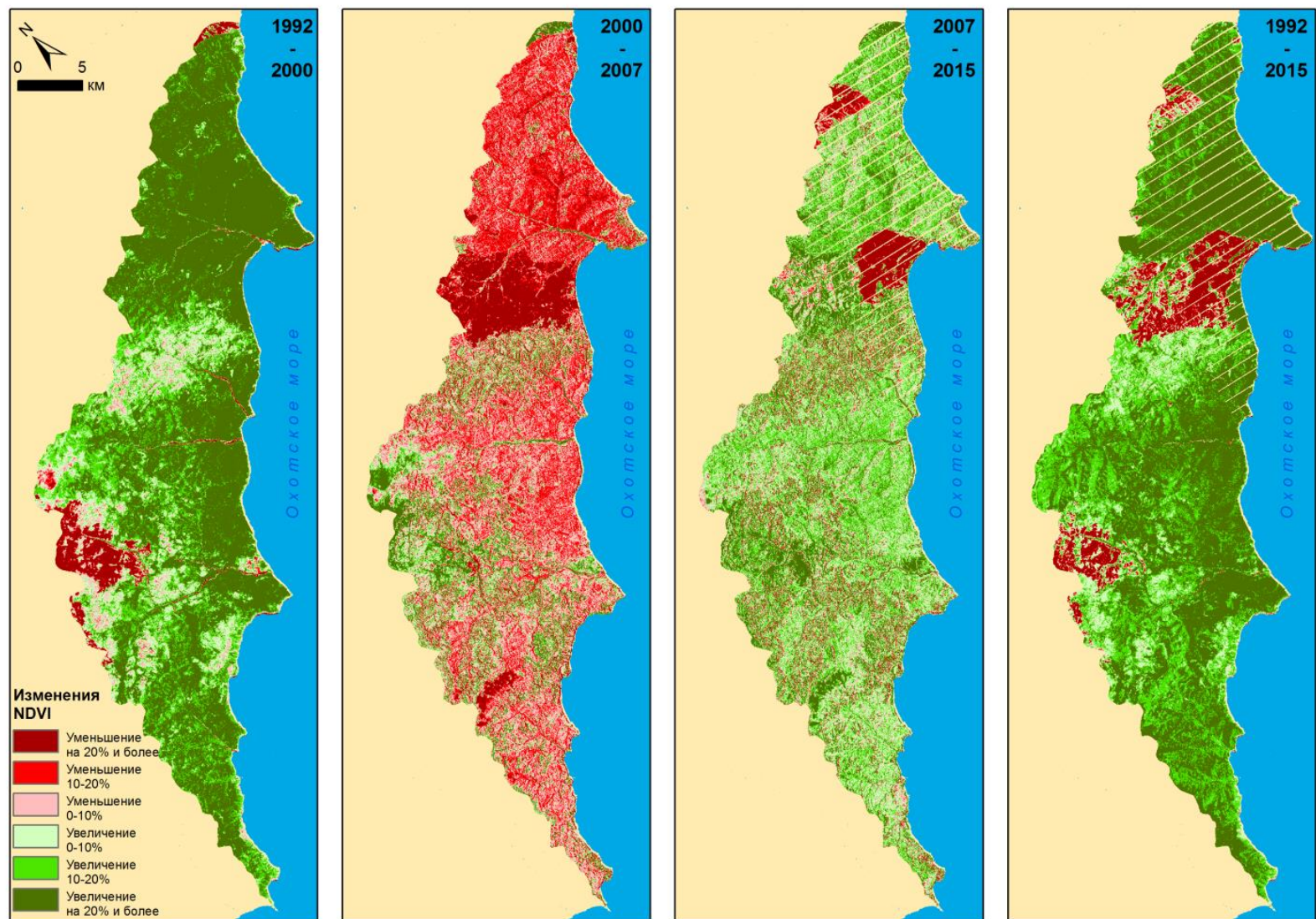


Рисунок 30 - Изменения значений вегетационного индекса.

Прибрежная зона Сихотэ-Алинского заповедника.

Для прибрежной зоны Сихотэ-Алинского заповедника (Рисунок 31) были использованы данные с КА Landsat-5 (сенсор TM) за 1992.09.03, Landsat-7 (ETM+) – 2002.09.07 и Landsat-8 (OLI) – 2013.09.29 [36].

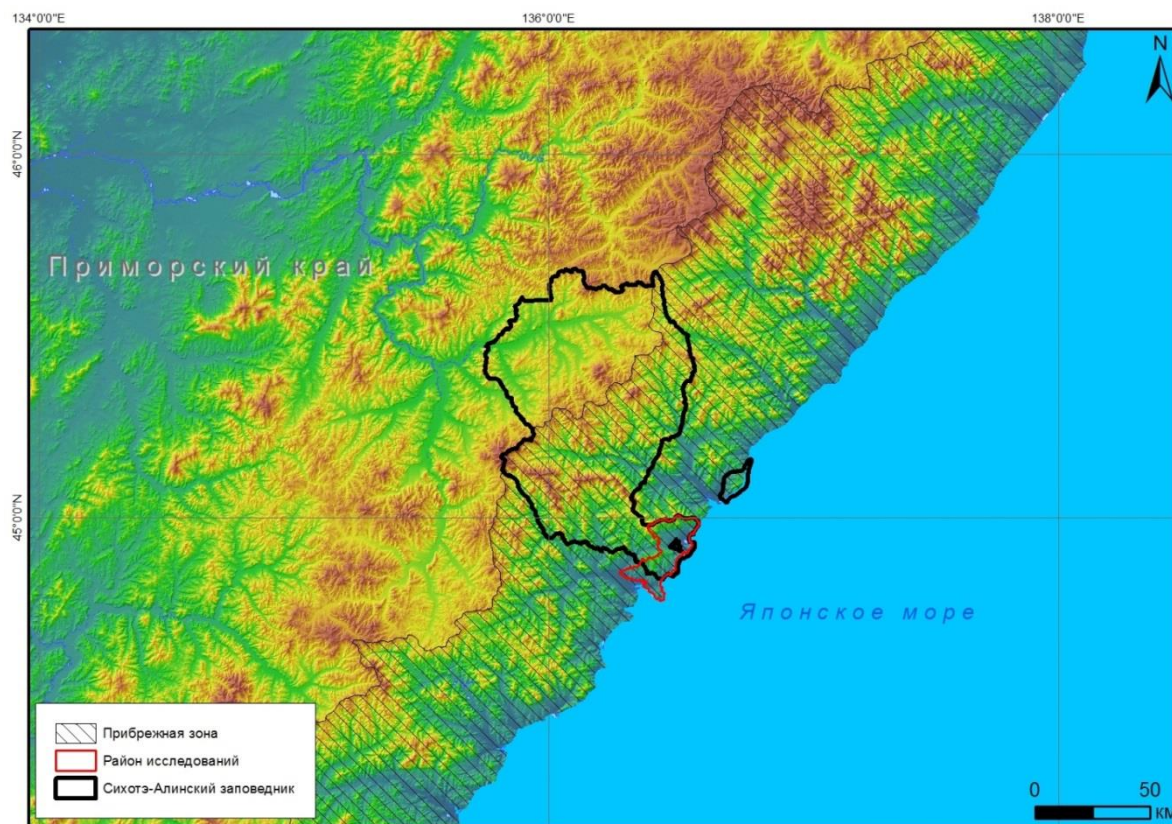


Рисунок 31- Местоположение района исследования.

Были реализованы те же методические этапы, что и для прибрежной зоны Джугджурского заповедника. Различия заключались лишь в этапе формирования легенды и идентификации. Для ПЗ САЗ была составлена следующая легенда:

Равнинные ландшафты с преобладанием:

1. переувлажненных лугов;
2. сухих лугов и кустарников;
3. песчаных пляжей.

Низкогорные ландшафты с преобладанием:

4. дубовых лесов;
5. кедровых лесов;
6. лиственничных лесов;
7. каменистых осыпей;
8. прибрежных осыпей и скал.

Горно-долинные ландшафты с преобладанием: 9. ольховников.

Полученные карты и результаты расчетов приведены на Рисунках 32-35 и в Таблицах 27-30. Изменения площадей низкогорных ландшафтов с преобладанием дубовых лесов были вынесены в отдельную гистограмму (Рисунок 35) в связи с большой разностью (в 5 и более раз) в размерности значений по сравнению с другими типами ландшафтов. В таблицы изменений площадей (Таблицы 27-30) были внесены генерализованные значения величиной более 10 га.

Таблица 27. Площадные характеристики типов ландшафтов для разных временных срезов (в скобках указаны изменения площадей в процентном соотношении).

	1992		2002		2013	
	га	%	га	%	га	%
Равнинные ландшафты с преобладанием:						
переувлажненных лугов;	582,1	100	219,9	37,8 (-62,2)	532,8	91,5 (-8,5)
сухих лугов и кустарников;	347,1	100	927,3	267,2 (+167,	260,2	75 (-25)
песчаных пляжей.	46,7	100	46,2	98,9 (-1,1)	50,1	107,3 (+7,3)
Низкогорные ландшафты с преобладанием:						
дубовых лесов;	20764,8	100	20396,5	98,2 (-1,8)	18156,7	87,5 (-12,5)
кедровых лесов;	55,0	100	90,3	164,2 (+64,2)	110,0	200 (+100)
лиственничных лесов;	270,7	100	465,5	172 (+72)	529,6	195,6 (+95,6)
каменистых осыпей;	246,1	100	234,6	95,3 (-4,7)	236,0	95,9 (-4,1)
прибрежных осыпей и скал.	403,7	100	332,8	82,4 (-7,6)	358,2	88,7 (-11,3)
Горно-долинные ландшафты с преобладанием:						
ольховников.	1559,8	100	1608,1	103,1 (+3,1)	3910,2	250,7 (+150,7)

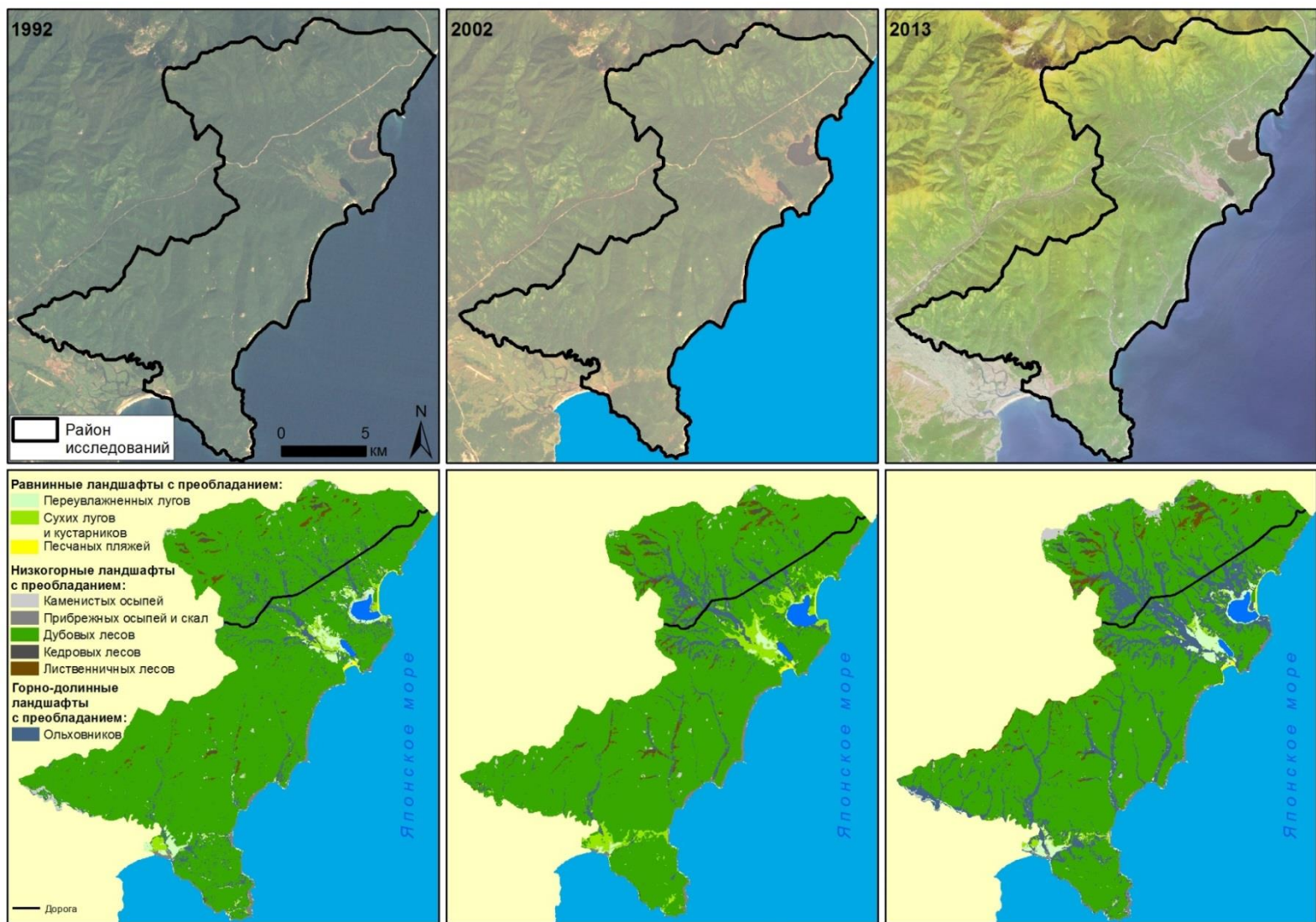


Рисунок 32 - Верхний ряд: Космические снимки района исследований с КА Landsat-5 (сенсор TM), Landsat-7 (ETM+), Landsat-8 (OLI).

Нижний ряд: Ландшафтные карты для соответствующих временных срезов.

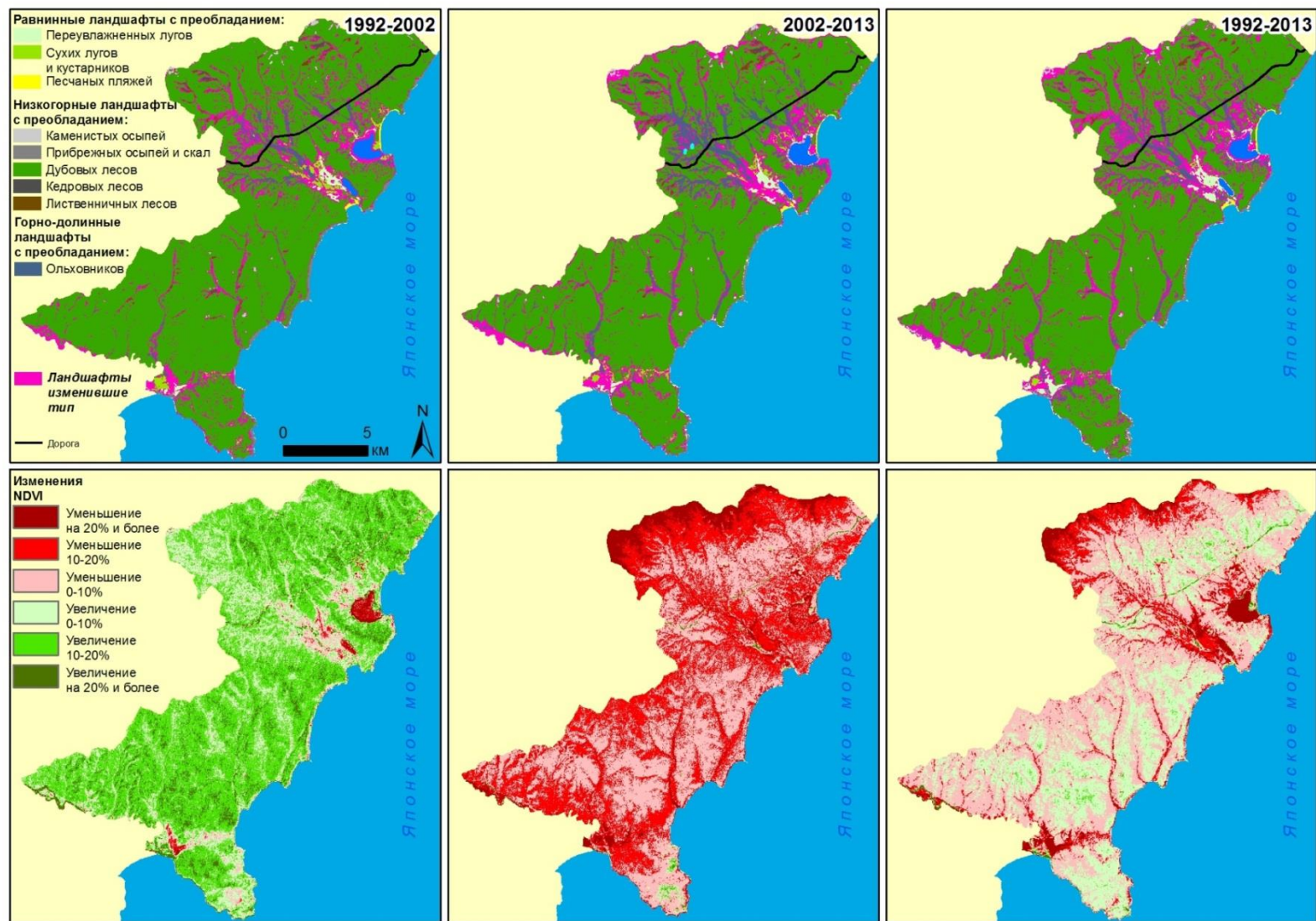


Рисунок 33 - Верхний ряд: Карты изменений. Нижний ряд: Изменения значений вегетационного индекса за соответствующие периоды времени.

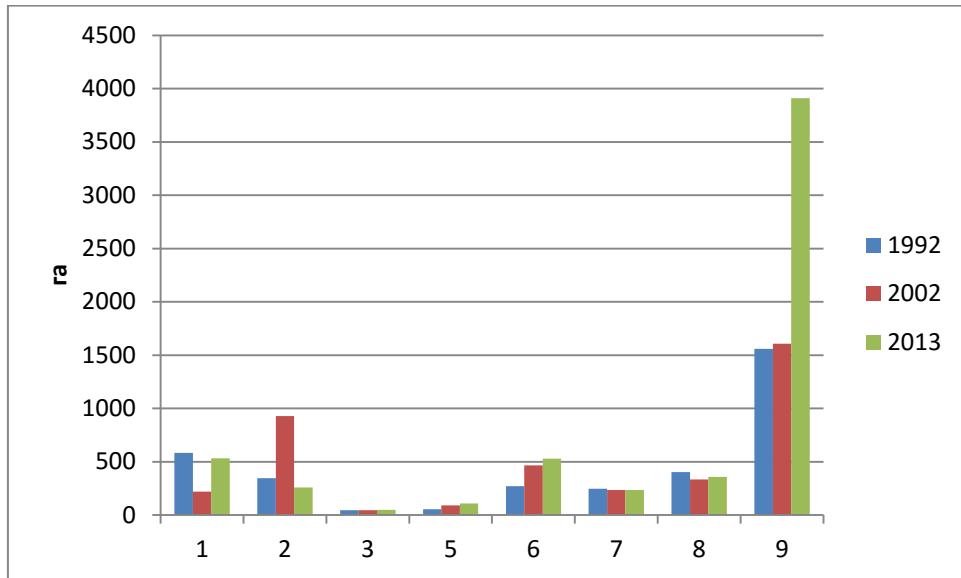


Рисунок 34 - Изменение площадей различных типов ландшафтов. Цифрами обозначены: Равнинные ландшафты с преобладанием: 1. Переувлажненных лугов; 2. Сухих лугов и кустарников; 3. Песчаных пляжей; Низкогорные ландшафты с преобладанием: 5. Кедровых лесов; 6. Лиственничных лесов; 7. Каменистых осыпей; 8. Прибрежных осыпей и скал; Горно-долинные ландшафты с преобладанием: 9. Ольховников.

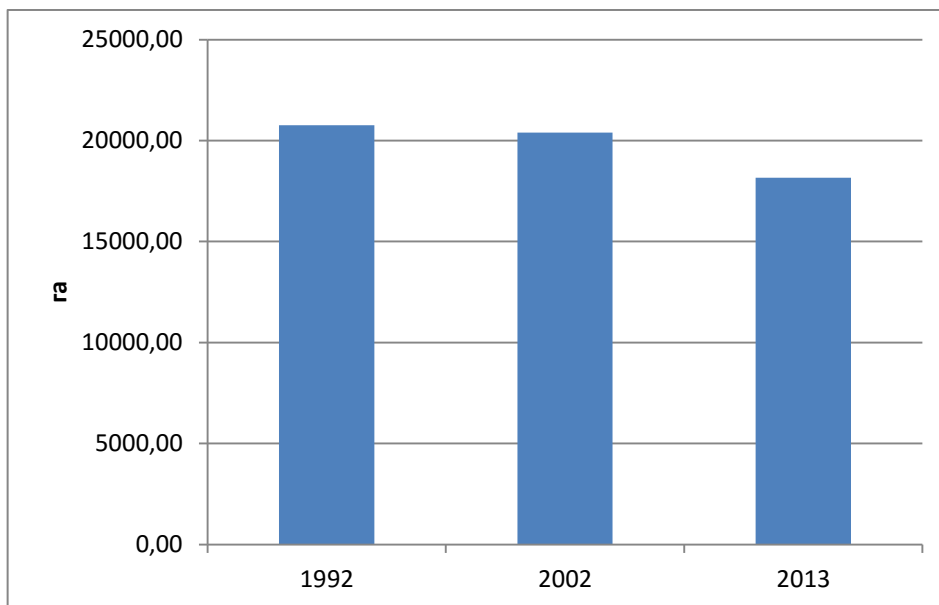


Рисунок 35 - Изменение площадей низкогорных ландшафтов с преобладанием дубовых лесов.

Таблица 28 - Площадные изменения за 1992-2002 гг., га

		Производный тип ландшафта										
		Равнинные					Низкогорные					Горно-долинные
		с преобладанием:										
Исходный тип ландшафта	Равнинные	переувлажненных лугов	х	269,7	-							-
		сухих лугов и кустарников	16,6	х	-	35,8						-
		песчаных пляжей		-	х							
	Низкогорные	дубовых лесов		175		х	-	283,9				992,5
		кедровых лесов					х					
		лиственничных лесов					40,1	х				
		каменистых осыпей					-		х			
	Горно-долинные	прибрежных осыпей и скал								х		
		ольховников		154,5			798,7					х

Таблица 29 - Площадные изменения за 2002-2013 гг., га

		Производный тип ландшафта											
		Равнинные					Низкогорные					Горно-долинные	
		с преобладанием:											
Исходный тип ландшафта	Равнинные	с преобладанием:	переувлажненных лугов	сухих лугов и кустарников	песчаных пляжей	дубовых лесов	кедровых лесов	лиственничных лесов	каменистых осыпей	прибрежных осыпей и скал	ольховников		
				переувлажненных лугов	х	-	-						26,5
				сухих лугов и кустарников	246,1	х	-						436,4
	Низкогорные		песчаных пляжей			х							
			дубовых лесов				х	-	339,1			1793,3	
			кедровых лесов		39,8			х					
			лиственничных лесов					36,2	х				
		каменистых осыпей							х				
		прибрежных осыпей и скал								х			
	Горно-долинные		ольховников				148,2					х	

Таблица 30 - Площадные изменения за 1992-2013 гг., га

		Производный тип ландшафта									
		Равнинные			Низкогорные					Горно-долинные	
		с преобладанием:									
Исходный тип ландшафта	Равнинные	перевлажненных лугов	х	87							130,3
		сухих лугов и кустарников	117,7	х		-					-
		песчаных пляжей			х						
	Низкогорные	дубовых лесов		27,7		х	13,1	398,5			2444,4
		кедровых лесов					х				
		лиственничных лесов					51,3	х			
		каменистых осыпей					-		х		
	Горно-долинные	прибрежных осыпей и скал					-			х	
		ольховников		21			487				х

Выводы.

Изменения природных ландшафтов прибрежной зоны Сихотэ-Алинского заповедника происходят в естественном ключе без антропогенного вмешательства. Качественных изменений структуры ландшафтов не наблюдается. Из выявленных изменений за исследуемый период необходимо выделить значительное сокращение площадей низкогорных ландшафтов с преобладанием дубовых лесов (-12,5%), резкое увеличение площадей занятых горно-долинными ландшафтами с преобладанием ольховников (+150%), что может быть вызвано повышением увлажненности придолинных ландшафтов. Двукратное увеличение площадей кедровых и лиственничных лесов могут быть обусловлены выходом указанных пород в верхний ярус, что привело к изменению спектрального образа пикселей. Изменения площадей равнинных ландшафтов с преобладанием сухих лугов и кустарников и с преобладанием переувлажнённых лугов вероятно вызвано климатическими факторами. Расчеты изменений значений вегетационного индекса за соответствующие периоды времени демонстрируют положительную динамику, что подтверждает увеличение фитомассы при естественных сукцессиях. Уменьшение значений за периоды 2002-2013 и 1992-2013 гг. вызвано более поздней датой снимка за 2013 г - 29 сентября, ближе к окончанию вегетационного периода; снимки 1992 и 2002 гг. были получены 3 и 7 сентября, соответственно.

Техногенные ландшафты.

Начато изучение структуры и динамики растительного покрова контрастных типов техногенных территорий (на примере Павловского угольного месторождения, Приморский край) для проведения крупномасштабного геоботанического картографирования техногенных территорий.

Предварительный ландшафтно-экологический анализ показал, что наиболее контрастные территориальные смены местообитаний в изученных карьерно-отвальных комплексах, связаны со сменой субстрата (формирующих поверхностные отложения горных пород) и геохимическими особенностями местоположения. Элювиальные и трансэлювиальные местоположения – это вершины, склоны разных экспозиций и крутизны, бугры. Аккумулятивные и трансаккумулятивные местоположения – это склоновые шлейфы, понижения между отвалами, западины, террасированные присклоновые участки. Субаквальные местоположения – это заполненные водой выемки, траншеи, понижения. Мезоморфная серия приурочена к весьма благоприятному по условиям увлажнения и минерального питания растений субстрату – отвалам четвертичных глин, суглинков и супесей. Ксеромезоморфная серия охватывает весьма разные субстраты, которые характеризуются довольно высокой скелетностью или плотностью. Гигромезоморфная серия охватывает весь спектр субстратов. Сходство или относительная биологическая равноценность её местообитаний определяется,

судя по всему, аккумулятивными и трансаккумулятивными местоположениями, которые характеризуются накоплением мелкозёма (даже при большой каменности горной породы) и относительно высокой влажностью. Гидроморфная серия приурочена к мелководьям глубиной до 0,5 м, где так же скапливается значительное количество мелкозёма. Целостное представление о структуре и динамике растительного покрова техногенной территории может дать единая схема сукцессионных серий и геоботаническая карта, к составлению которых приступили исполнители проекта.

Заключение

Рабочий план Проекта удалось реализовать практически в полном объеме. Частично была изменена последовательность действий по выполнению задач, так как результаты выполнения некоторых задач, например, по зонированию условий хозяйственной деятельности и типов природопользования, были использованы для повторной корректировки при оценке устойчивости природных и природно-хозяйственных систем БЗ ТР.

В качестве базовых параметров определены длина береговой линии Тихоокеанского Побережья, типы берегов и прибрежного рельефа Тихоокеанского Побережья (за исключением островов), реализовано их мелкомасштабное картографирование. Дополнительно определялись и картографировались в среднем масштабе типы прибрежного рельефа и виды хозяйственного освоения берегов юга Приморского края как наиболее освоенной части прибрежной зоны ТР. Длина береговой линии, несмотря на свою кажущуюся параметрическую простоту, имеет достаточно большое прикладное значение, являясь базисом для различных расчетов и определений.

Проведенный анализ выявил повышенную устойчивость природных и природно-хозяйственных систем БЗ ТР к различному виду воздействий и изменений. Это является результатом сочетания ряда факторов: палеогеографической истории, адаптированности геосистем, структуры берегов, низкой освоенности, высоким процентом ООПТ. Уровень и структура хозяйственной освоенности в пределах БЗ ТР, (кроме территории Залива Петра Великого и, частично, материкового побережья Японского моря), в кратко- и среднесрочной перспективе не имеет тенденций к увеличению и расширению, поэтому базовые параметры состояния природных и природно-хозяйственных систем в пределах БЗ ТР являются устойчивыми применительно к существующему и обозримому уровню эколого-ресурсных проблем и будут близки к природным.

При выявлении и анализе локализации существующих и потенциальных эколого-ресурсных проблем ОС прибрежных районов ТР, связанных с изменением ее качества, детально рассмотрены воздействие на воздушную и водную среду береговой зоны Тихоокеанской России и состояние атмосферного воздуха и поверхностных вод (речных и морских). Дифференциация территории БЗ по степени загрязнения воздушной и водной среды является устойчивой во времени - одни из самых проблемных по качеству окружающей среды ареалов в береговой зоне сформировались еще несколько десятилетий назад. Это бассейн р. Рудная (Приморский край), на территории которого действуют предприятия по переработке борсодержащего и карбонатного сырья, добыче обогащению полиметаллических руд; акватории бухт и прибрежные территории залива Петра Великого, прилегающие к агломерации г. Владивосток. Причины заключаются в том, что факторы, формирующие загрязнение, не

устранены, и сегодня мы имеем дело с процессами нарушенности среды, сформировавшейся на этапах предыдущего освоения территории. Состояние некоторых акваторий залива Петра Великого по отдельным показателям сопоставимо с самыми загрязненными бухтами региона Северной Пацифики. На предприятия, расположенные в бассейне залива Петра Великого, приходится около 30 % выбросов в атмосферу от стационарных источников загрязнения, около 70 % объемов сброса загрязненных сточных вод и 80 % сбросов загрязняющих веществ в их составе. Одним из важных результатов анализа служат составленные мелкомасштабные карты и картосхемы приморских районов, отражающие: расположение источников загрязнения, выбросы в атмосферу, сброс загрязняющих веществ, качество речных вод.

Нами показано, что основным индикатором наличия и остроты эколого-ресурсных проблем БЗ ТР является уровень ее освоенности. Наиболее интегральными показателями хозяйственной освоенности территории являются плотность и динамика населения, структура природопользования, развитие инфраструктуры. Освоенность береговой зоны ДВР изучена в границах административных (муниципальных) районов, выходящих к побережью Тихого океана и его морей. Рассчитаны различные коэффициенты, в частности, коэффициент концентрации населения. Наши расчеты дали основания провести зонирование и сгруппировать административные районы в 11 природно-хозяйственных подрайонов и 6 природно-хозяйственных районов. При зонировании, наряду с изменением демографических показателей и коэффициентов, учитывалось и изменение условий природопользования. Они показывают, что существующая картина пространственного распределения муниципальных районов и городских округов БЗ ТР по плотности населения является результатом устойчивой тенденции сокращения численности населения.

Анализ численности и плотности населения как индикатора освоенности районов БЗ Тихоокеанской России показал:

1. Низкий уровень освоенности относительно: а) природно-ресурсных условий, б) основной зоны освоенности ДВР, расположенной вдоль Транссиба, в) геостратегических потребностей РФ, г) районов – аналогов, г) «классических» представлений о концентрации хозяйства региона в БЗ.

2. Отсутствие сплошного пространства хозяйственной освоенности в районах БЗ. Территориальная организация населения и освоенности в БЗ представлена сочетанием редких «очагов и оазисов с концентрацией хозяйственной активности» и практически неосвоенных территорий.

Составлены карт и картосхемы: плотности и динамики населения на различные временные периоды, начиная с 1959 года, типологии по остроте проблем окружающей среды. Все расчеты и составление карт велись на основе БД, сформированных на первом этапе

выполнения проекта. Геоинформационное картографирование реализовано на платформе ARCMar10.2.

При проведении районирования и интегральной оценки природно-климатических условий жизни населения на территории БЗ ТР был проанализирован и учтен разработанный ранее другими авторами методический и информационный материал по мелкомасштабной исследованиям. Он был дополнен и скорректирован регионального материалом в части границ с учетом перехода на другой более детальный масштабный уровень. При анализе наличия и особенностей сочетаний видов природопользования в пределах административных районов БЗ ТР, нами выделено 6 типов сочетаний, составлена карта, была дана интегральная оценка условий хозяйственной деятельности и эколого-ресурсных проблем в связи с особенностями природопользования БЗ ТР. В результате были выделены зоны по природно-климатическим условиям хозяйственной деятельности в прибрежных районах ТР: умеренно благоприятная (комфортная); относительно дискомфортная; дискомфортная; экстремально дискомфортная; максимально дискомфортная - и дана их характеристика.

Сравнительный анализ данных по территориальному распределению типов и интенсивности природопользования и проявленных на пространстве БЗ ТР эколого-ресурсных проблем позволил выделить 3 типа районов по уровню формирования эколого-ресурсных проблем, дать их детальное описание. Данное районирование практически совпадает с зонированием БЗ ТР по остроте проблем окружающей среды. Сделан вывод, что существующая структура освоенности районов БЗ ДВР представляет реальную проблему качеству окружающей среды регионального масштаба только в пределах природно-хозяйственного района «Залив Петра Великого». Кроме того, существует ограниченный набор «горячих точек», которые в своей территориальной локализации занимают не более 2% территории БЗ ДВР.

В соответствии с результатами, полученными на первом этапе для оценки естественной трансформации ландшафтов, были выбраны прибрежные районы Сихотэ-Алинского биосферного и Джугджурского заповедников, расположенные в различных физико-географических зонах. Выполнено дополнительное усовершенствование в автоматизации методики анализа дешифрирования КС на основе ГИС-технологий. Это связано, в первую очередь, с особенностями отражательной способности подстилающей поверхности в разных типах ландшафтов, что проявляется через различие в спектральных показателях.

Проведено дешифрирование и геоинформационное картографирование (ARCMar10.2) ландшафтов и изменений их структуры. Для уточнения данных также рассчитывался вегетационный индекс (NDVI). Изменения структуры ландшафтов были рассчитаны за различные временные интервалы за период 1992-2015гг.

Установлено, что в пределах прибрежных территорий Джугджурского заповедника естественная динамика растительности была существенно нарушена за счет пирогенного фактора неизвестного генезиса. За рассматриваемый период под воздействием пожаров значительно сократились площади низкогорных ландшафтов с преобладанием еловых лесов с участием лиственницы (~65%); сократились площади ландшафтов с преобладанием лиственнично-еловых лесов и редколесий (~10%); примерно в три раза увеличилась площадь гарей различного возраста. На уничтоженных огнем площадях возникают производные типы низкогорных ландшафтов - с преобладанием открытых почв и каменистых осыпей с участием кедрового стланика. Таким образом, даже в пределах ООПТ возможна отрицательная динамика качества ландшафтной структуры. Расчеты вегетационного индекса подтвердили колебательный характер динамики фитомассы с тенденцией к увеличению. В то же время расчеты изменений вегетационного индекса свидетельствуют об общей положительной динамике прироста биомассы ландшафтов на незатронутых пожарами участках.

Аналогичные карты и матрицы изменений получены по прибрежным районам Сихотэ-Алинского заповедника. Изменения природных ландшафтов прибрежной зоны Сихотэ-Алинского заповедника происходят естественным образом без антропогенного вмешательства. Качественных перестроек структуры ландшафтов не выявлено. Из рассчитанных изменений за исследуемый период необходимо выделить значительное сокращение площадей низкогорных ландшафтов с преобладанием дубовых лесов (-12,5%), резкое увеличение площадей занятых горно-долинными ландшафтами с преобладанием ольховников (+150%), что может быть вызвано повышением увлажненности придолинных ландшафтов. Двукратное увеличение площадей кедровых и лиственничных лесов могут быть обусловлены выходом указанных пород в верхний ярус, что привело к изменению спектрального образа пикселей и является дополнительным отражением естественной динамики.

Выполнение работ и полученные результаты подтвердили правильность и актуальность выбора, как фундаментальной проблемы проекта, так и целей и задач второго этапа. Можно отметить аналогичные трудности выполнения проекта, которые были на первом этапе и замедляли его выполнение. Связаны они, в первую очередь, с необходимостью анализа большого количества материала по теоретическим построениям по особенностям природопользования в прибрежных зонах. Наблюдается явный недостаток подобных разработок применительно к приморским районам (в первую очередь дальневосточным притихоокеанским), особенно в детальном масштабе и на уровне комплексных образований – ландшафтов и, в частности – для ландшафтного планирования. Отсутствие картографических тематических материалов среднего и крупного масштабов также служило дополнительным осложняющим фактором. Необходимо констатировать, что не в полном объеме определены

пороговые интервалы оценки качества и изменений условий хозяйственной деятельности. Не полностью учтены различные показатели условий и состояния окружающей среды для интегральных оценок качества.

Учитывая высокую, по нашему мнению, актуальность выбранного направления исследований работы по оценке изменений и качества окружающей среды в приморских регионах применительно к решению проблем устойчивого природопользования, ландшафтного планирования, в-частности, - будут продолжены в любом случае. В настоящее время решается вопрос о совместных работах по природопользованию в прибрежных зонах с Институтом географии ВАНТ (Ханой, Вьетнам) и Институтом ресурсной географии ВАНТ (Хошимин, Вьетнам) по теме «Прибрежное природопользование в приморских районах Западной Пацифики».

При формулировании целей и задач дальнейших исследований основное внимание будет уделено разработке принципов природопользования в прибрежных районах без ухудшения качества окружающей среды на основе ландшафтного планирования и адаптивного природопользования. При этом предполагается сделать конкретные расчеты качества проживания и ведения хозяйственной деятельности в существующих и потенциальных локальных районах освоения прибрежной зоны. Отдельной позицией стоит направление интегральной оценки и комплексного природопользования островных территорий и прилегающих к ним акваторий.

Результаты, полученные при выполнении Гранта, представлены в публикациях:

Ermoshin Victor 2015. Integrated assessment of environmental quality of coastal regions of the Pacific Russia for land use planning // Proceeding of International Geographical Union Regional Conference “GEOGRAPHY, CULTURE AND SOCIETY FOR OUR FUTURE EARTH” 17-21 August 2015, Moscow, Russia. P. 647

Осипов С.В., Гуров А.А. 2016. Детальное ландшафтное картографирование техногенных территорий // География и природные ресурсы. № 1. С. 156–163.

Осипов С.В., Гуров А.А. 2015. Классификация техногенных географических фаций и детальное ландшафтное картографирование горнопромышленных территорий (на материале исследований в Сихотэ-Алинском биосферном районе) // Материалы XV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Улан-Удэ – Иркутск – Владивосток: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. С. 133–135.

Базаров К.Ю. 2015. Сравнительный анализ разновременных данных дистанционного зондирования территории государственного природного заповедника «Кедровая Падь» // Вестник ДВО РАН. №1. С.79-85.

Ermoshin V.V., Karakin V.P., Bazarov K.Yu., Gurov A.A. 2015. Coastal zones of Pacific Russia: standards of living and indices of nature management sustainability // Proceeding of II International Conference “Resources, Environmental and Regional Sustainable Development in Northeast Asia” 14-17.10.2015, Khabarovsk, Russia – Vladivostok, Dalnauka. P. 81-85.

Ермошин В.В., Базаров К.Ю., Каракин В.П., Осипов С.В. 2015. Приморские районы Тихоокеанской России: выделение, районирование, изменение состояния геосистем // Материалы XV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Улан-Удэ – Иркутск – Владивосток: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. С. 498–500.

Ивакина Е.В., Осипов С.В. 2016. Естественное и искусственное лесовосстановление в горнопромышленных ландшафтах Дальнего Востока России // Сибирский лесной журнал. № 2. Принята в печать.

Ушакова В.Л. Об изменениях в демографической ситуации прибрежных муниципальных районов Приморского края // Материалы I международной научно-практической конференции «Муниципальные образования современных регионов: проблемы исследования, развития и управления в условиях геоэкономической и политической нестабильности». Воронеж, 14-15.04.2016. Принята в печать.

Ушакова В.Л. Прибрежные районы Дальнего Востока России: особенности формирования населения. // Материалы научно-практической конференции «Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток, 28-29.04.2016. Принята в печать.

Каракин В.П. Береговая зона Тихоокеанской России – новая ось освоения региона: ограничения и возможности. // Материалы научно-практической конференции «Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток, 28-29.04.2016. Принята в печать.

Каракин В.П., Ланкин А.А. Освоенность районов береговой зоны Тихоокеанской России и районов-аналогов. // Материалы научно-практической конференции «Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток, 28-29.04.2016. Принята в печать.

Список использованных источников

1. Каплин, А. П. Берега [Текст] / А.П. Каплин, О.К. Леонтьев, С.А. Лукьянова, Л.Г. Никифоров. – М.: Мысль, 1991. – 479 с.
2. Геоморфологическая карта СССР [Карты] / ред.: И.П. Герасимов, А.А. Асеев. – 1:2.500.000. – М.: ГУГК, 1981. – 16 л.
3. Берега Тихого океана [Текст] / ред. В.П. Зенкович. – М.: Наука, 1967. – 375 с.
4. Короткий, А. М. Экзогенные геоморфологические системы морских побережий [Текст] / А.М. Короткий, Г.И. Худяков. – М.: Наука, 1990. – 216 с.
5. Рычагов, Г. И. Общая геоморфология [Текст] / Г.И. Рычагов. – М.: Наука, 2006. – 416 с.
6. Яковлева, Л. М. Территориальная оценка водноресурсного потенциала: разноуровневый анализ [Текст] / Л.М. Яковлева, Ю.Б. На Юн За. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 124 с.
7. Степанько, Н. Г. Проблемы природопользования на Дальнем Востоке / Н.Г. Степанько // Материалы XIV Совещания географов Сибири и Дальнего Востока [Текст]. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – С. 542-544.
8. Степанько, Н. Г. Экологический мониторинг как инструмент определения региональных проблем природопользования / Н.Г. Степанько // Географические факторы регионального развития Азиатской России [Текст] : материалы науч.-практ. конф. «Геогр. факторы регион. разв. Азиат. России», 18-19 апр. 2013 г., Владивосток / ТИГ ДВО РАН ; редкол.: П.Я. Бакланов [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2013. – С. 410-413.
9. Волгин, А. А. Угольный порт и экология: компромисс или противостояние? / А.А. Волгин, Г.Н. Красковская, О.Я. Семенихина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morvesti.ru/analytics/detail.php?ID=31901> (дата обращения 14.01.2016).
10. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2014 г.: ежегодник. – ФГБУ «ГГО», 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.meteor.ru/product/infomaterials/ezhegodniki/> (дата обращения 28.12.2015).
11. Информационный бюллетень о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории зоны деятельности Амурского БВУ за 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 гг. Амурское бассейновое водное управление. Хабаровск.
12. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 год / отв. ред.: д.г.н., проф. Г.М. Черногаева; Росгидромет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.meteor.ru/upload/iblock/4c0/Obzor_2014.pdf (дата обращения 18.01.2016).
13. Методы разработки и построения региональных схем природопользования для районов Дальнего Востока в условиях интенсификации освоения: отчет о НИР / ТИГ ДВО АН СССР. – Владивосток, 1991. – 242 с.

14. **State of Marine Environment Report for the NOWPAP region (SOMER-2).** NOWPAP POMRAC, 2014. – 140 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dinrac.nowpap.org/documents/2015/POMRAC-SOMER2.pdf> (дата обращения 03.01.2015).

15. Вишнеvский, Д. С. Природно-хозяйственное зонирование юга ДВР как основа регионализации политики природопользования [Текст] / Д.С. Вишнеvский, В.П. Каракин // Перспективы развития российских регионов: Дальний Восток и Забайкалье до 2010 г.: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2001. – С. 296-301.

16. Громыко, Ю. В. Транспортное цивилизованное продвижение - конкретный сценарий развития России [Текст] / Ю.В. Громыко, Ю.В. Крупнов. – М.: Ин-т мирового развития, 2007. – 68 с.

17. Осипов, Г. В. Интегральная евразийская инфраструктурная система как приоритет национального развития страны [Текст] / Г.В Осипов, В.А. Садовничий, В.И. Якунин. – М.: ИСПИ РАН, 2013. – 62 с.

18. Численность населения по субъектам ДВФО [Электронный ресурс] // Приложение Демоскопа Weekly, № 663-664 (16 ноября - 29 ноября) (дата обращения 18. 11. 2015 г.).

19. <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/foreign/rnssian.htm> [Электронный ресурс] (дата обращения 05.06.2015).

20. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_boroughs_and_census_areas_in_Alaska [Электронный ресурс] (дата обращения 05.06.2015).

21. Исаев, А. А. Экологическая климатология [Текст] / А.А. Исаев. – М.: Научный мир, 2001. – 456 с.

22. Деркачева, Л. Н. Климат Приморского края и его влияние на жизнедеятельность населения [Текст] / Л.Н. Деркачёва, В.И. Русанов. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – 135 с.

23. Максимов, А. Л. Биомедицинские и климатозэкологические аспекты районирования территорий с экстремальными условиями среды проживания [Текст] / А. Л. Максимов, В. Ш. Белкин // Вестник ДВО РАН. – 2005. – № 3. – С. 28-39.

24. Демьяненко, А. Н. Опыт количественной оценки биоклиматических условий для целей регионального стратегирования (на примере Дальнего Востока) / А.Н. Демьяненко, Н.А. Демьяненко // Пространственная экономика. – 2012. – № 4. – С. 138-154.

25. Назаревский, О. Р. Карта оценки природных условий жизни населения СССР [Текст] / О.Р. Назаревский // Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С. 189-199.

26. Назаревский, О. Р. Карта условий жизни населения СССР [Карты] / О.Р. Назаревский . – 1:8000 000. – М.: ГУГиК СМ СССР, 1984. – 1 л.

27. **Золотокрылин, А. Н.** Районирование территории России по степени экстремальности природных условий жизни [Текст] / **А.Н. Золотокрылин, И.В. Канцеговская, А.Н. Кренке** // Изв. АН. Сер.геогр. – 1992. – № 6 . – С. 16-30.

28. **Мартынов, А.С.** Образ жизни. Социально-бытовые и производственные условия, влияющие на здоровье населения [Текст] / **А.С. Мартынов, В.Г. Виноградов**; ред. Мюррей Фишбах // Окружающая среда и здоровье населения России: атлас. – М.: Изд-во ПАИМС, 1995. – С. 2-35.

29. Окружающая среда и здоровье населения России: web-Атлас [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sci.aha.ru/ATL/ra00.htm> (дата обращения 15.01.2016).

30. Проблемы выделения Арктической зоны Российской Федерации на территории Республики Саха (Якутия) [Текст] / **М.А. Жуков, В.В. Филиппов, Н.А. Кадашова, В.Н. Крайнов, В. М. Телеснина** // Наука и образование. – 2015. – № 2. – С. 7-15.

31. Агроклиматические ресурсы Приморского края. – Л. : Гидрометиздат, 1973. – 148 с.

32. Единая система информации об обстановке в Мировом океане: подпрограмма 10 ФЦП. Мировой океан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.morinfocenter.ru/risk/index.asp> (дата обращения 10.10.2015).

33. Геосистемы Дальнего Востока России на рубеже XX-XXI веков [Текст] : в 3 т. / РАН Дальневост. отд-ние, Тихоокеан. ин-т географии; ред. П. Я. Бакланов. Т. 2: Природные ресурсы и региональное природопользование / отв. ред.: П. Я. Бакланов, В. П. Каракин. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 558 с.

34. **Исаченко, А. Г.** Ландшафты СССР [Текст] / **А.Г. Исаченко.** – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. – 320 с.

35. Ландшафты (карта, м-б 1:15 000 000) [Карты] // Национальный атлас России. Т. 2. Природа. Экология. – М.: Картография, 2007. – С. 398–399.

36. Интернет-сервис: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.earthexplorer.usgs.gov> (дата обращения 12.09.2015).