

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

На правах рукописи

Гао Жун

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
РЕСУРСНЫХ РЕГИОНОВ**

Специальность: 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(региональная экономика, экономика природопользования)

Выпускная научно-квалификационная работа
(диссертация)

Екатеринбург - 2021

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В условиях стремительного развития современной мировой экономики, в результате развития хозяйственной деятельности человека возникла угроза не только ухудшения качества природы, но и стал вопрос о будущем выживании человечества и удовлетворение нужд в потреблении природных ресурсов. Важно создать механизм управления природными ресурсами, приоритетом которого является улучшение институциональной поддержки управления природными ресурсами.

Исследования экономистов в стране и за рубежом показывают, что в 21 веке с появлением различных серьезных экологических проблем, страны по всему миру последовательно изучали меры политики по контролю загрязнения и управлению природными ресурсами, а также принимали меры в области восстановления природных ресурсов и предотвращения загрязнения. Однако развития механизмов управления природными ресурсами явно недостаточно.

Именно поэтому существует необходимость в изучении управление природными ресурсами, его использование и применение, связанное с рациональным потреблением природных ресурсов в рамках устойчивого развития, а также управление прогнозированием природных ресурсов и качеством окружающей среды.

Степень научной разработанности проблемы. Вопросами развития институтов управления занимаются как зарубежные, так и отечественные исследователи продолжительное время, в результате чего накоплен обширный теоретический материал. Базой для настоящего исследования послужили труды Хоу Вэйли, А.И. Семячкова, Се Гочжун, А.А. Денисова, Чжао Бинтао, Тан Цзинчунь, Ли Ин, Ли Вэй, Чжан Яогуан, Н.П. Голубецкой, В.И. Бутяева, В.Г. Игнатова, Сюэ Юлин и др.

Управление природными ресурсами основано на государственном управлении, экономике и социологии в качестве основных теоретических основ, подкрепленных базовыми теориями, такими как наука о ресурсах, география, экология и наука об окружающей среде, и тесно связано с текущими внутренними и международными проблемами ресурсов и окружающей среды и разрабатывает теории и практикует исследование всесторонне разрабатываемая в работах А.И. Семячкова, Цай Юньлун, Ю Ронг, Шен Фуджун, Цюй Сянжун, Гао Тонг, Ян Шуин и др.

Проблемам мирового экономического развития с учетом экологического фактора посвящены работы Н.А. Пискуловой, В.Т. Ковалья, Е.В. Ковалья. Международные экологические соглашения, конвенции, механизмы регулирования эколого-экономического развития затрагиваются в работах В. Бойсверта, Ф-Д. Вивиена.

Изучению проблем устойчивого развития российской экономики посвящены работы А.И. Татаркина, А.Г. Шеломенцева, А.А. Головиной, О.А. Козловой, С.Н. Котляровой, Х.Н. Гизатулина, Г.Б. Клейнера, Р.М. Качалова, А.В. Шевчука, Е.Ю. Трунова, Т.Б. Дороболук, Б.А. Калачевского, В.А. Крюкова, О.С. Сухарева, В.Н. Лившица. А.А. Костылев уделяет внимание процессам формирования экологической политики региона. Схожими исследованиями в области экологизации экономики региона, устойчивого развития региона характеризуются работы А.Н. Пыткина, А.А. Шалмуева, А.Ш. Хуажевой, Ю.А. Вороновой, Ю.Г. Неудахиной, И.К. Сандомирской, Т.В. Звягинцевой, А.Г. Поляковой, С.А. Сурковой, В.Н. Беляева, Е.А. Илинбаевой, С.А. Липиной, В.Г. Трескина. Процессы экологизации и социоэкономического развития регионов освещены в работах В.А. Черешнева, Д.Н. Верзилина, Т.Г. Максимовой.

Процессы управление эколого-экономической деятельностью ресурсных регионов, модели экономико-математическая рассматриваются в работах А.И. Семячкова, Хунли Чен, Лю Цзюнь, У Жэньцюнь, Ван Дэнхун, Чен Минчуань, Чжан Ливэй, Ма Цзиньхуэй, Ли Баоцин, Цинь Гэ. При этом проблемы оценки управления эколого-экономической деятельностью остаются открытыми.

Теоретические и методологические аспекты институциональной теории, послужившие основой для становления и развития концепции экономических институтов управления,

освещены в работах И Цянь, Бай Чжипэн, Линь Хуэй, Ю Чэнсю, Чжао Лихонг, Ченг Лян, Ню Цзюнь, Фу Цян, Цзян Цюсян.

Глубина и масштабность поставленной проблемы, ее актуальность и возрастающая практическая значимость определили выбор темы, объекта и предмета исследования, а также цель и задачи настоящей работы.

Объектом исследования: эколого-экономическая модель развития управляемого природопользования.

Предметом исследования: управляемое природопользование ресурсных территорий трех федеральных округов (Уральский, Сибирский и Дальневосточный).

Целью диссертационного исследования является разработка эколого-экономической модели управляемого использования природных ресурсов в трех федеральных округах Российской Федерации (Уральского, Сибирского и Дальневосточного).

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Обоснование возможности построения эколого-экономической модели управляемого природопользования на основе теории пространственно-временной изменчивости эколого-экономических индикаторов.

2. Оценка изменчивости временных рядов эколого-экономических индикаторов ресурсных регионов и типизация регионов по видам изменчивости эколого-экономических индикаторов.

3. Оценка взаимосвязи между индикаторами использования и восстановления природно-ресурсного потенциала регионов с целью эффективного управления природными ресурсами.

4. Прогноз ситуации по различным видам ресурсов и разработка рекомендации по управлению природопользованием регионов.

Теоретико-методологической основой диссертации явились результаты исследований, содержащиеся в научных публикациях отечественных зарубежных авторов по теории и практике менеджмента, стратегического управления экономическим развитием, природного менеджмента и т.д.

В работе используются теории систем, логики, структуры и временной и пространственной изменчивости, междисциплинарный анализ и статистические методы обработки информации.

Информационную базу диссертационного исследования составляют: данные Федеральной службы государственной статистики РФ; Единой Межведомственной Информационно-Статистической Системы (ЕМИСС).

Научные результаты, полученные лично автором, и их **новизна:**

1. На основе оценки развития управлением природопользованием уточнено понятие «управление природопользованием» и определены институционные и экономические факторы управления природопользованием по различным видам ресурсов.

2. Разработана методика обработки временных рядов эколого-экономических индикаторов ресурсных регионов, которая основывается на графических и статистических методах. Информационным обеспечением управлением природопользованием ресурсных регионов являются эколого-экономические индикаторы, имеющие временную изменчивость 4 типов (стабильно-однородное, стабильно-неоднородное, нестабильно-однородное, нестабильно-неоднородное).

3. Полученная экономико-математическая модель природопользования позволяет осуществить прогноз ситуации по различным видам ресурсов и разработать рекомендации по управлению природопользованием регионов.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что они могут быть использованы:

- органами управления природными ресурсами при переходе к эффективному их использованию;

- проектными организациями при выполнении работ в области повышения

результативности управления природными ресурсами;

- высшими учебными заведениями при формировании курсов по менеджменту, экономике и управлению природными ресурсами.

Апробация работы. Выступления на конференции УрГЭУ, Пермь, семинарах ИЭ Уро РАН.

Публикации. Положения диссертации отражены в 7 научных публикациях, общим объемом 14,45 п.л., в том числе объем авторского текста 2,83 п.л. Публикации включают 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций научных результатов диссертационных исследований («Russian Journal of Management», «EURASIA GREEN», «СЕРГЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ», «Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов», «Экономика региона»).

Структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 168 страницах машинописного текста, содержит 26 таблиц, 10 рисунков, список литературы из 102 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цель, задачи, объект, предмет исследования, сформулирована научная новизна, а также практическая значимость полученных результатов.

В первой главе «Управляемое природопользование ресурсных регионов» рассмотрено развитие управления природными ресурсами в разные периоды, на основе оценки развития управления природопользованием уточнено понятие «управление природопользованием» и определены институциональные и экономические факторы управления природопользованием по различным видам ресурсов.

Во второй главе «Информационное обеспечение управлением природными ресурсами на основе эколого-экономических показателей» рассмотрена теория изменчивости эколого-экономических показателей и предложены основные показатели природных ресурсов для исследования. Проанализирована изменчивость характеристик основных индикаторов использования и восстановления природных ресурсов по их видам.

В третьей главе «Управление природопользованием ресурсных регионов на основе экономико-математических методов» построена экономико-математическая модель природопользования, которая позволяет осуществить прогноз ситуации по различным видам ресурсов. Используя эти алгоритмы осуществлена оценка состояния различных ресурсов на 40 лет. Получены результаты управления природными ресурсами в трех федеральных округах России (Уральский, Сибирский и Дальневосточный) и разработаны рекомендации по управлению природопользованием регионов.

В заключении систематизированы теоретические и практические выводы по каждому разделу представленной диссертационной работы, которые в краткой форме дают представление о структуре работы, логической взаимосвязи ее основных частей и наиболее важных полученных результатах.

II. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. На основе оценки развития управлением природопользованием уточнено понятие «управление природопользованием» и определены институциональные и экономические факторы управления природопользованием по различным видам ресурсов в ресурсных регионах.

Развитие управления природными ресурсами в разные периоды включает:

- первый этап - управляемое природопользование в аграрной экономике. Основными экологическими проблемами в этот период являются рост населения, вырубка лесов, чрезмерный выпас, но в целом воздействие на окружающую среду остается локальным.

- второй этап - управляемое природопользование в индустриальной экономике. Экономический рост и социальное развитие повысили уровень и качество жизни людей, но

при этом потребляется много природных ресурсов, что приводит к серьезному загрязнению, которое угрожает стабильности экосистемы и здоровью человека.

- третий этап - управляемое природопользование в постиндустриальной экономике. Экологические и экономические противоречия имеют тенденцию уменьшаться, а экологическая среда улучшается. Однако экологические и экономические конфликты по-прежнему связаны с использованием природных ресурсов.

Под управляемым природопользованием понимается механизм адекватного реагирования со стороны хозяйственной деятельности человека на изменение природной среды в рамках ее возобновляемости (экологической и ресурсной составляющих).

Показатель управляемости природной средой в общем виде ($У$) есть разница между темпами изъятия природных ресурсов ($T_{ипр}$) к темпам восстановления их в биосфере ($T_{впр}$) и искусственного восстановления качества окружающей среды ($T_{иср}$):

$$У = T_{ипр} - (T_{впр} + T_{иср})$$

Управление природных ресурсов подразумевает его возобновление, путем естественного или искусственного восстановления. В свою очередь естественное или искусственное восстановление регулируется такими понятиями как: вещественное управление (т/год) – это система оценки и регулирования природных ресурсов, использующая в хозяйственной деятельности; стоимостное управление (руб/год) – это система подсчета, которая подразумевает плату за пользование природными ресурсами, плату за загрязнение природных ресурсов и окружающей среды, а также плату за другие виды воздействия, исходя из расчета вещественного управления (рис. 1).



Рисунок 1 – Модель управляемого природопользования

2. Информационным обеспечением управления природопользованием ресурсных регионов являются эколого-экономические индикаторы, имеющие временную изменчивость 4 типов.

Управление природопользованием определяется взаимоотношением определенных индикаторов, характеризующих определенный тип природных ресурсов: воздушные, водные,

лесные, земельные и топливно-энергетические. При этом индикаторы могут характеризовать как использование природных ресурсов, например, использование свежей воды или производство древесины, так и восстановление природных ресурсов (объем оборотной и последовательно используемой воды, лесовосстановление и другое). С 1991 года по РФ ведется учет эколого-экономических показателей в статистической отчетности с периодом наблюдений 27-28 лет. Выбор показателей для оценки сбалансированности природопользования осуществлен по Уральскому, Сибирскому и Дальневосточному округам, включающим 6, 10 и 11 субъектов федерации соответственно. Выбранные индикаторы по определенным видам природного ресурса представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные эколого-экономические индикаторы, используемые в исследовании

№	Атмосферные	Водные	Лесные	Земельные	Топливо-энергетические
1	Выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух (АВ), отходящих от стационарных источников (тыс. т)	Использование свежей воды (млн м ³)	Лесные ресурсы: общий запас древесины (млн м ³)		Добыча угля, тыс. тонн
2	Улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн)	Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты (млн м ³)	Лесные ресурсы: лесистость территорий (%)	Земельная площадь сельскохозяйственных (с/х) угодий (тыс. га)	Добыча нефти, тыс. тонн
3	Затраты на охрану АВ и предотвращение изменения климата в 1990-2018г. (млн руб.)	Объем оборотной и последовательно используемой воды (млн м ³)	Площадь лесных земель (тыс. га)	Посевные площади сельскохозяйственных культур (тыс. га)	Добыча газа, млн. м ³
4	Инвестиции на охрану атмосферного воздуха в 1990-2018 гг. (млн руб.)		Производство лесоматериалов (тыс. м ³)	Валовый сбор зерна (в весе после доработки) (тыс. тонн)	Затраты на обращение с отходами, млн. руб.
5		Затраты на сбор и очистку сточных вод в 1990-2018 гг. (млн руб.;	Площадь лесных земель, пройденная пожарами на землях лесного фонда (га)	Затраты на защиту и реабилитацию земель, поверхностных и подземных вод в 1990-2018 гг. (млн руб.)	Инвестиции на обращение с отходами, млн руб.
6		Инвестиции на охрану и рациональное использование водных ресурсов (млн руб.)	Производство древесины необработанной (тыс. плотных м ³)	Инвестиции на охрану и рациональное использование земель. (млн руб.)	
7			Лесовосстановление (тыс. га)		

Проанализируем изменчивость характеристик основных индикаторов использования и восстановления природных ресурсов по их видам.

Атмосферные ресурсы. Динамика выбросов ЗВ, отходящих от стационарных источников (тыс. тонн) показывает (рис. 3), что имеет место нестабильная и неоднородная изменчивость практически по всем субъектам, более стабильна она в субъектах Сибирского ФО.

Динамика затрат на охрану атмосферного воздуха и предотвращения изменения климата (млн руб.) показывает (рис. 4), что данный индикатор нестабилен и неоднороден. Особенно высокие вариации имеют место в последний период наблюдений с 2010 по 2018 годы.

Водные ресурсы. Динамика сброса загрязненных сточных вод в водные объекты (рис.5) по различным субъектам федерации имеют как стабильную, так и нестабильную изменчивость. По этому индикатору наблюдается провал, приходящийся на 1990-е годы. Начиная с 2000 года индикатор стабилизировался и стал более однородным.

Динамика инвестиций на охрану и рациональное использование водных ресурсов (млн руб.) характеризуется высокой неоднородностью, особенно с 2000-х годов (рис. 6).

Анализ графиков показал, что имеется временная изменчивость 4 типов. Это предопределяет отнесение индикатора к категории однородного при коэффициенте вариации $< 0,5$ и неоднородного при коэффициенте вариации $> 0,5$. При коэффициенте корреляции со временем $r \geq 0,5$ имеет место нестабильная изменчивость, а при коэффициенте корреляции $r < 0,5$ стабильная.

3. Экономико-математическая модель природопользования позволяет осуществить прогноз ситуации по различным видам ресурсов и разработать рекомендации по управлению природопользованием регионов.

Используя алгоритмы для прогнозирования состояния различных ресурсов на 40 лет, используются два варианта, первый вариант - коэффициент корреляции больше или равен 0,5, рассчитанный по уравнению регрессии (зеленый цвет в таблице). второй вариант - коэффициент корреляции меньше 0,5, среднее значение (X) плюс и минус стандартное отклонение (S) (желтый цвет в таблице).

Где: X - среднее значение, S - стандартное отклонение, У40 - 40-летний прогноз, К - коэффициент корреляции.

Состояние атмосферы наряду с другими факторами определяется объемом выбросов загрязняющих веществ. Косвенным показателем может быть так же улавливание загрязняющих веществ на стационарных источниках. Денежные вливания в виде затрат или инвестиций на охрану атмосферного воздуха должны снижать выбросы и увеличивать улавливание загрязняющих веществ. Если такая взаимосвязь есть, то это указывает на эффективное (искусственное) восстановление атмосферного воздуха.

Если такой взаимосвязи нет, то денежные потоки в отношении этого ресурса «не работают».

Экономико-математическая модель воздухопользования может быть представлена следующим уравнением:

$$B(Y) = f(Z, I) \quad (\text{Таблица 2})$$

где В – объем выбросов, т/год;

У – улавливание загрязняющих веществ, т/год;

З – затраты на охрану атмосферного воздуха, млн руб.;

И – инвестиции на охрану атмосферного воздуха, млн руб.

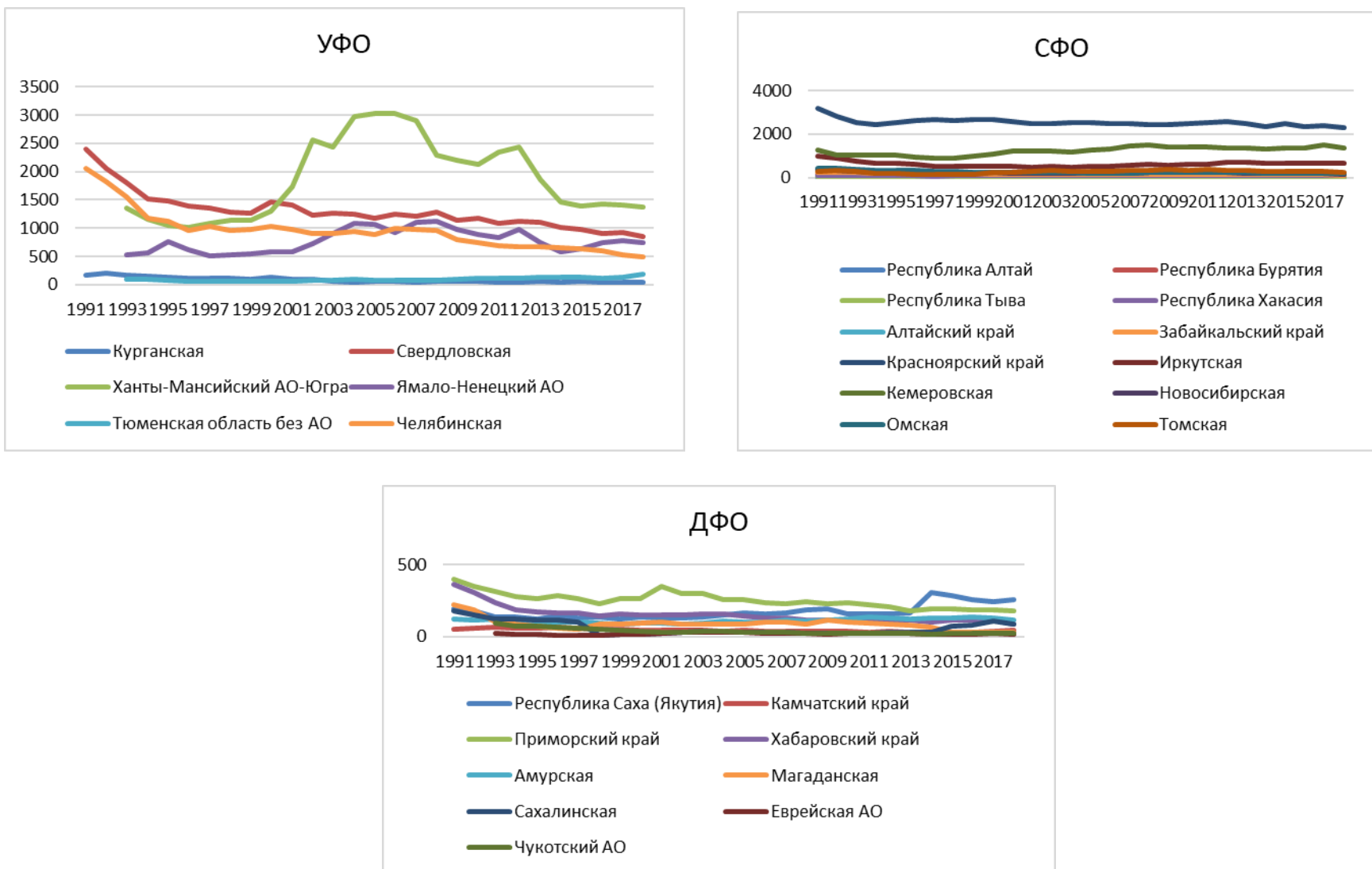


Рис 3. Динамика выбросов ЗВ, отходящих от стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха (тыс. тонн) в УФО, СФО, ДФО

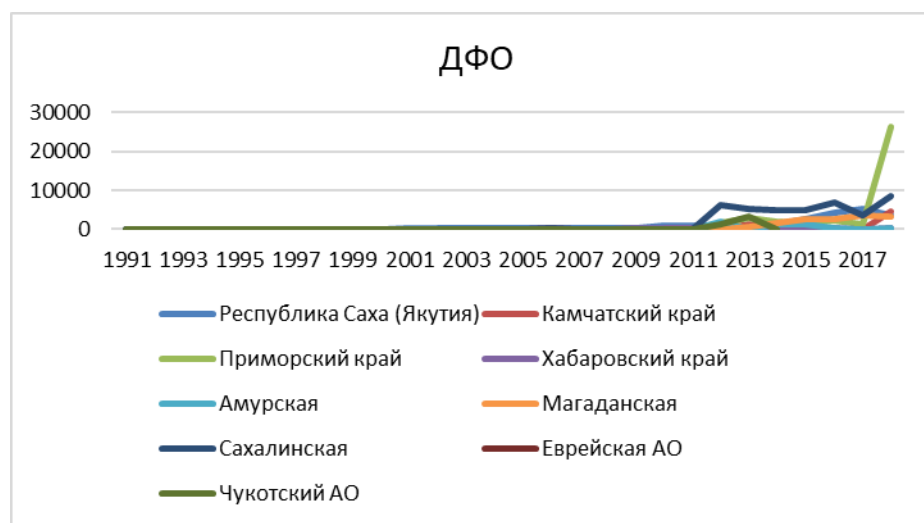
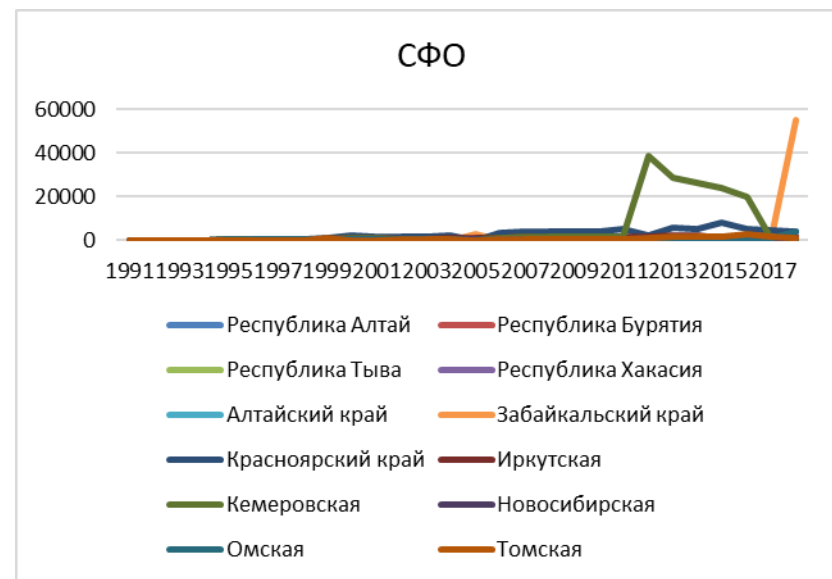
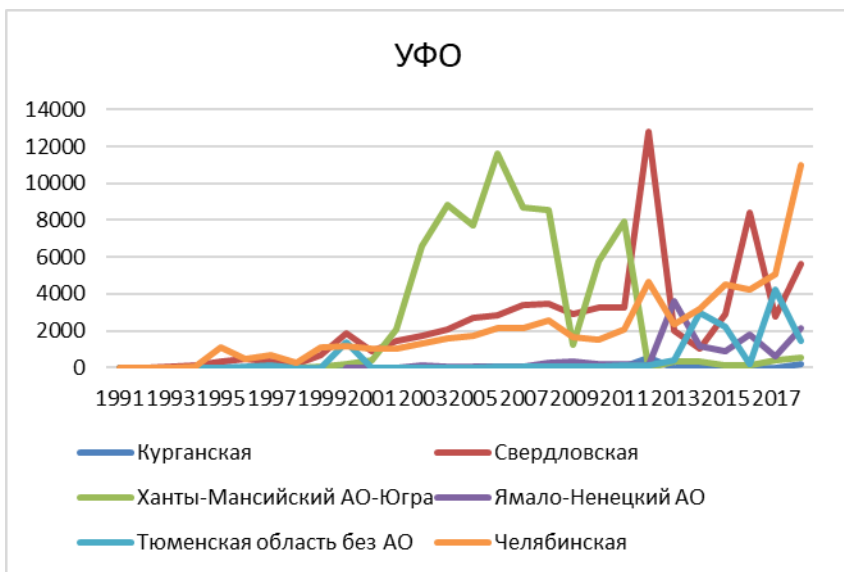


Рис 4. Динамика затрат на охрану атмосферного воздуха и предотвращения изменения климата (млн руб.) в УФО, СФО, ДФО

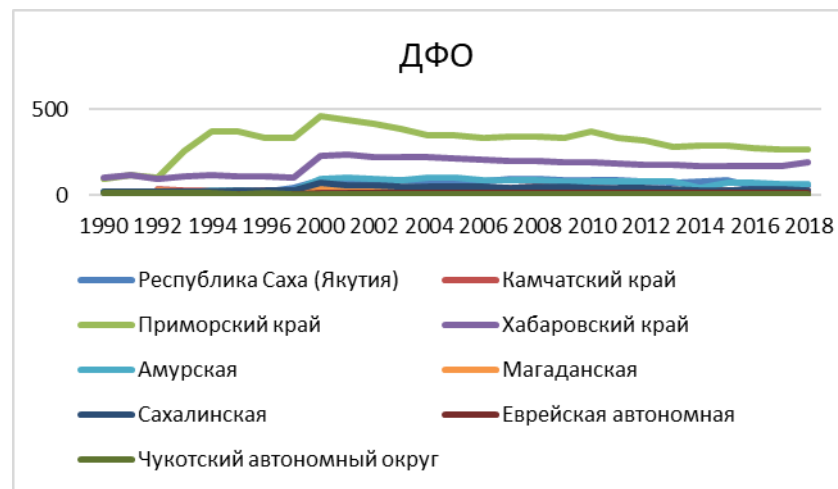
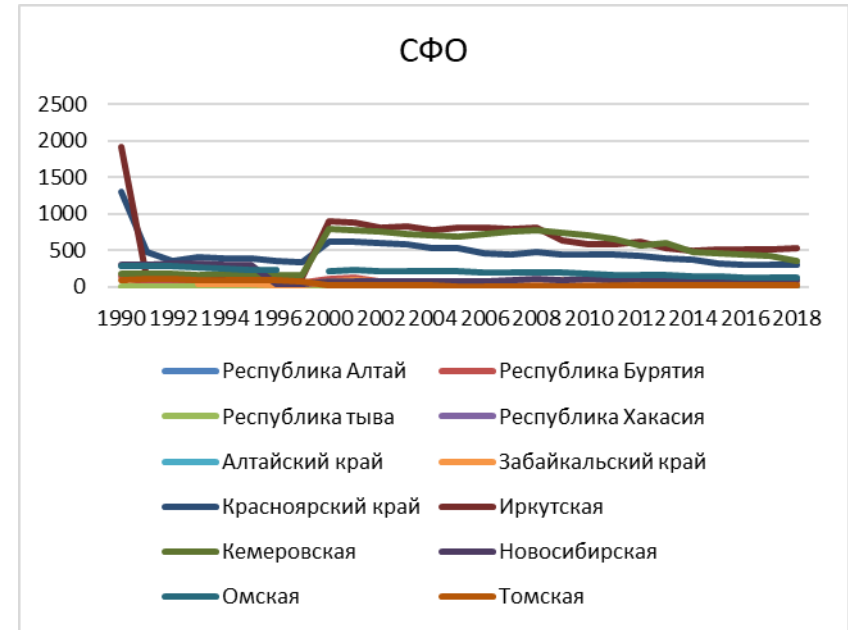
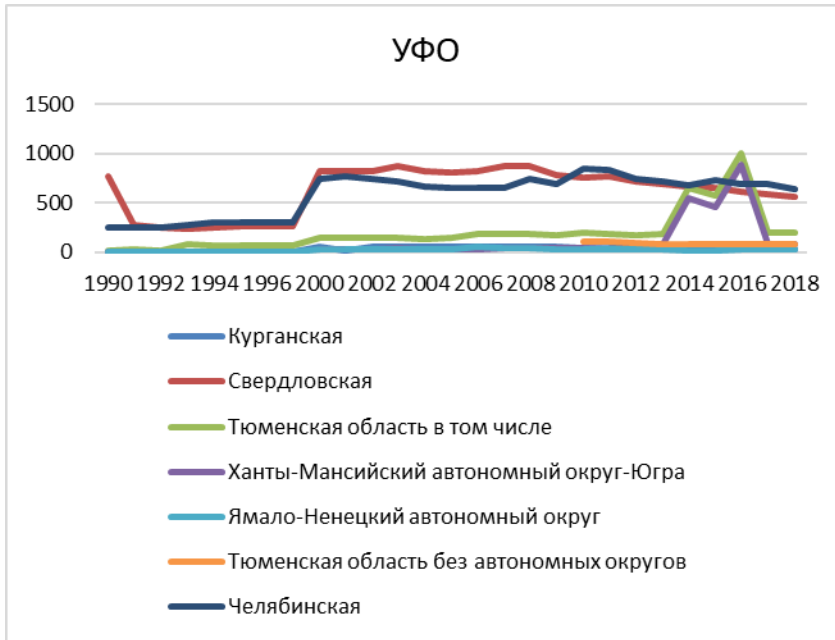


Рис 5. Динамика сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты УФО, СФО, ДФО, млн м³

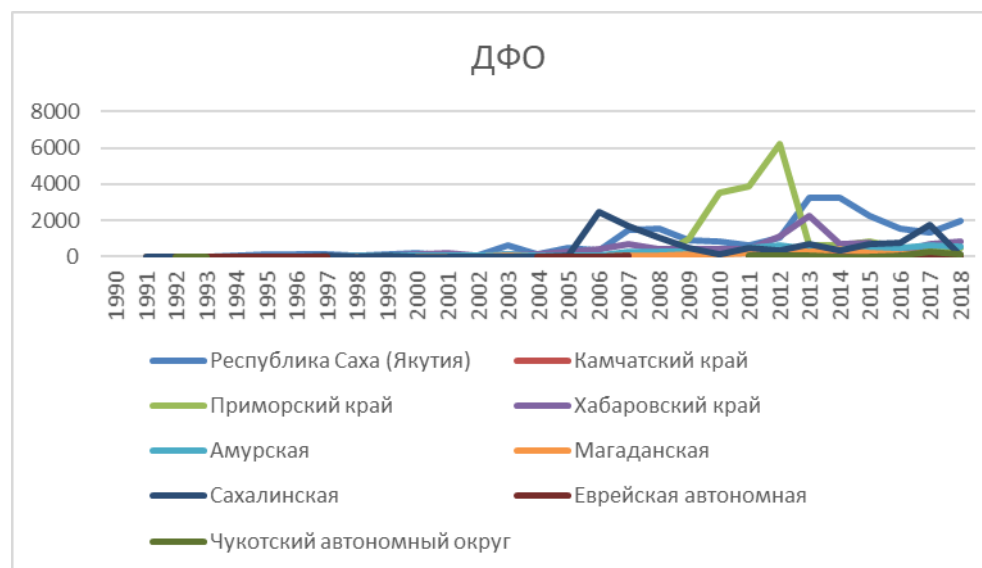
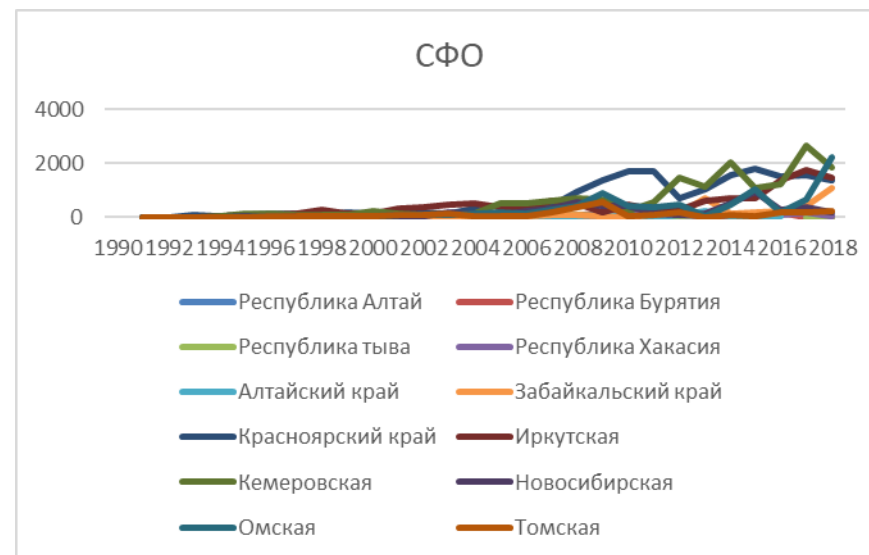
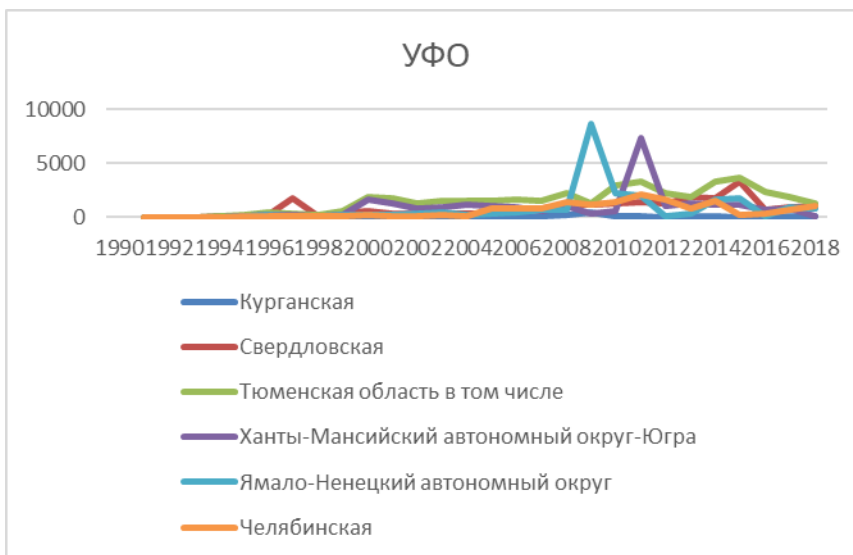


Рис 6. Динамика инвестиций на охрану и рациональное использование водных ресурсов УФО, СФО, ДФО, млн руб

Атмосферные ресурсы

Субъект РФ	Выбросы					Улавливание					Затраты					Инвестиции					
	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t	У40	K	
УФО	Курганская	85.18	46.80	Ва=159.6-5.13t	~ 0	0.9	89.64	40.17	Ya=112.82-1.59t	90±40	0.33	52.55	106.91	3а=-14.66+4.64t	53±10	0.36	17.60	18.69	Иа=-1.08+1.28t	50.12	0.57
	Свердловская	1300.71	335.46	Ва=1802.49-34.61t	418.09	0.85	9281.39	1900.19	Ya=11408.44-146.55t	5546	0.63	2425.67	2776.25	3а=-785.73+221.48t	8073	0.66	1129.10	1296.99	Иа=-91.12+84.57t	3291.68	0.53
	ХМАО	1854.15	689.78	Ва=1541.49+23.16t	1854±689	0.26	7.24	3.72	Ya=7.25-0.0008t	7±4	0.002	2755.72	3843.14	3а=1928.02+61.31t	2756±3	0.12	2042.20	2036.24	Иа=61.97+146.68t	5929.17	0.55
	ЯНАО	770.77	200.90	Ва=635.53+10.02t	771±201	0.38	0.84	1.07	Ya=1.16-0.03t	0.8±1	0.15	516.00	891.29	3а=-484.9+83.4t	2851	0.63	1792.21	4156.02	Иа=-2887.5+550.5t	19132.5	0.57
	Тюменская	94.96	31.79	Ва=51.07+3.25t	181.07	0.78	52.85	44.46	Ya=4.78+3.31t	137.2	0.61	489.17	1038.99	3а=-495.77+67.93t	2221	0.54	397.57	858.96	Иа=-449.87+58.44t	1887.73	0.56
	Челябинская	954.82	357.52	Ва=1491.57-37.02t	10.77	0.85	4288.71	1291.18	Ya=5864.81-108.69t	4289±1	0.002	2103.43	2260.81	3а=-1057.19+217.97t	2103±3	0.12	1194.98	1229.63	Иа=-596.81+123.57t	4345.99	0.55
СФО	Респ.Алтай	8.43	3.80	Ва=8.56-0.009t	8±3	0.02	2.91	3.12	Ya=1.67+0.09t	3±3	0.23	0.39	0.28	3а=0.32+0.009t	0.4±0.3	0.13	0.01	0.01	Иа=-0.016+0.018t	0.704	1
	Респ.Тыва	27.75	12.23	Ва=45.3-1.2t	~ 0	0.84	39.68	34.37	Ya=71.08-2.35t	~ 0	0.65	39.42	143.22	3а=-43.7+4.28t	39±14	0.33	0.00		Иа=0.001-2.69t	0	0.28
	Респ.Хакасия	95.50	8.48	Ва=96.69-0.09t	96±8	0.08	197.04	37.68	Ya=235.46-2.74t	125.9	0.61	217.02	321.05	3а=-169.18+26.28t	882	0.64	50.88	152.22	Иа=31.4+0.92t	51±152	0.05
	Алтайский	234.07	40.92	Ва=288.62-3.76t	138.22	0.76	744.07	163.91	Ya=935.71-13.22t	406.9	0.66	202.03	212.23	3а=-105.49+21.21t	742.9	0.82	10.84	19.51	Иа=-4.08+1.21t	11±20	0.45
	Красноярский	2543.93	167.22	Ва=2743.1-13.74t	2193.5	0.68	9504.25	2528.62	Ya=13323.8-263.42t	2787	0.86	2465.95	2230.83	3а=-961.29+236.36t	8493	0.87	1692.04	1800.72	Иа=-904.39+179.1t	6259.61	0.82
	Иркутская	616.79	115.54	Ва=657.5-2.81t	617±116	0.19	2911.07	524.33	Ya=3317.3-28.02t	2911±5	0.44	906.63	665.55	3а=-92.33+58.89t	2263	0.85	466.40	710.83	Иа=-442.34+62.67t	2064.46	0.73
	Кемеровская	1228.71	186.95	Ва=968.69+17.93t	1685.89	0.79	4575.21	574.95	Ya=4446.35+8.89t	4575±5	0.13	5368.28	10809.40	3а=-4861.57+705.51t	23359	0.54	180.99	197.80	Иа=-42.64+15.42t	574.16	0.64
	Новосибирская	224.07	48.17	Ва=279.29-3.81t	126.89	0.65	963.54	105.74	Ya=969.56-0.42t	964±10	0.32	239.86	295.86	3а=-149.62+26.86t	924.8	0.75	51.99	68.30	Иа=-22.66+5.15t	183.34	0.62
	Омская	254.57	67.93	Ва=351.89+6.71t	620.29	0.81	1990.21	401.20	Ya=2361.7-25.62t	1337	0.53	426.31	735.06	3а=-161.62+40.55t	426±7	0.45	387.44	920.39	Иа=-338.8+5.01t	387±920	0.45
	Томская	269.96	69.06	Ва=212.94+3.93t	270±69	0.47	331.79	153.28	Ya=518.28-12.86t	3.88	0.69	491.75	656.66	3а=-393.26+61.04t	2048	0.76	435.07	740.23	Иа=-428.32+59.54t	1953.28	0.66
ДФО	Респ.Бурятия	104.96	16.63	Ва=120.79-1.09t	77.19	0.54	613.68	159.00	Ya=597.37+1.13t	614±15	0.06	332.88	617.80	3а=-387.72+49.69t	1600	0.66	20.52	21.66	Иа=4.78+1.12t	21±22	0.41
	Респ.Саха	172.43	51.40	Ва=110.17+4.29t	281.77	0.69	379.04	70.70	Ya=351.84+1.88t	379±71	0.22	929.79	1475.65	3а=-1036.99+157.34t	5257	0.75	1185.33	2070.31	Иа=-822.02+174.55t	6159.98	0.55
	Камчатский	43.75	11.75	Ва=62.24-1.28t	11.04	0.89	9.96	6.60	Ya=14.97-0.35t	10±7	0.43	300.73	1003.71	3а=-453.79+68.59t	301±1	0.42	11.14	18.08	Иа=-20.86+15.99t	618.74	0.88
	Забайкальский	155.21	35.12	Ва=210.13-3.79t	58.53	0.89	550.32	102.46	Ya=645.52-6.57t	382.7	0.5	2434.59	10999.56	3а=4408.11+526.36t	2435±1	0.35	25.67	50.05	Иа=-14.86+3.12t	26±50	0.46
	Приморский	253.50	55.64	Ва=335.79-5.67t	108.99	0.84	2747.07	718.53	Ya=3807.43-73.13t	882.2	0.84	1385.28	4955.94	3а=-2354.1+257.9t	1385±4	0.43	48.72	136.15	Иа=-73.93+9.81t	318.47	0.51
	Хабаровский	153.50	60.21	Ва=237.7-5.81t	5.3	0.79	805.71	260.84	Ya=1216.52-28.33t	83.32	0.89	100.83	96.13	3а=3.61+6.7t	271.6	0.57	105.61	298.37	Иа=-72.17+12.26t	106±298	0.34
	Амурская	110.82	15.04	Ва=95.17-1.08t	51.97	0.59	309.07	47.63	Ya=311.25-0.15t	309±48	0.03	232.89	513.94	3а=-235.3+41.6t	1429	0.51	0.86	1.27	Иа=0.61+0.04t	1±1	0.11
	Магаданская	87.18	41.05	Ва=130.19-2.97t	11.39	0.59	100.32	90.96	Ya=224.4-8.6t	~ 0	0.77	637.25	1184.12	3а=-925.01+130.19t	4283	0.75	0.77	1.30	Иа=-0.74+0.22t	8.06	0.64
	Сахалинская	59.64	48.07	Ва=97.45-2.61t	60±48	0.45	331.11	153.68	Ya=537.7-14.2t	~ 0	0.76	1640.33	2730.07	3а=-2031.7+282.5t	9268	0.76	142.46	242.11	Иа=34.1+10.8t	142±242	0.25
	Еврейская АО	20.42	5.83	Ва=16.4+0.3t	20±6	0.39	95.73	32.35	Ya=92.1+0.3t	96±32	0.06	2.78	1.72	3а=1.5+0.2t	3±2	0.42	18.03	18.58	Иа=-3.91+0.44t	18±19	0.27
Чукотский АО	36.69	20.27	Ва=67.5-2.3t	~ 0	0.86	36.12	8.29	Ya=46.4-0.8t	14.4	0.7	243.01	741.83	3а=-378.3+47.8t	243±7	0.47	0.85	0.92	Иа=-0.4+0.4t	1±1	0.41	

Недропользованные ресурсы

Субъект РФ	уголь					нефть					газ					затраты					инвестиции						
	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t	У40	K	X	S	Уравнение t		K	X	S	Уравнение t		K		
УФО	Курганская																										
	Свердловская	2618.30	1149.80	Y=4205,9-175,8t	~ 0	0,94										124.98	48.52	z=792,5+293,7t	12540,50	0,78	4.97	7.59	И _н =538,6+138,02t	6059,40	0,43		
	ХМАО						216495.40	47325.70	H=180649,9+4306,4t	352905.9	0,69	22789.90	4436.51	Г=21479,2+81,6t	22790±44	0,19						47.80	71.31	И _н = -38,8+16,6t	625.20	0,55	
	ЯНАО						42018.90	9478.80	H=46063,5-528,7t	42019±94	0,48	533895.90	21495.50	Г=522794,1+722,08t	533896±2	0,24						52.88	72.62	И _н = -31,6+16,6t	53±73	0,42	
	Тюменская						386128.20	540770.80	H=330211,9+2751,5t	386128±54	0,05	556694.10	25356.87	Г=570426,8-1652,8t	556694±2	0,45						50.31	67.65	И _н =-21,9+9,8t	50±68	0,39	
	Челябинская	4520.50	3559.00	Y=9858,8-412,6t	~ 0	0,92																15.56	13.67	И _н =-200,5+68,63t	2544,70	0,63	
СФО	Респ.Алтай																										
	Респ.Тыва	583.80	229.20	Y = 927,1-30,9t	~ 0	0,83																					
	Респ.Хакасия	10035.30	4713.70	Y=2868,2+454,7t	21056.2	0,77																0.02	0.02	И _н =-0,05+0,02t	0.75	0,55	
	Алтайский	18.50	29.10	Y=8,45+0,05t	19±29	0,02																32.23	44.80	И _н = -1,85+4,52t	32±45	0,3	
	Красноярский	39971.40	5647.60	Y=42028-137,1t	39971±56	0,2	7224.70	10014.70	H=7767,12+949,6t	30216.88	0,83	3417.00	3527.86	Г=2255,5+322,2t	10632.5	0,83						1.09	1.72	И _н = -27,8+8,8t	324.20	0,59	
	Иркутская	14149.90	3493.50	Y=18419,5-284,6t	7035.5	0,69	5631.60	7242.00	H=5373,6+630,15t	19832.4	0,8	1960.60	2668.55	Г=1819,8+206,9t	6456.2	0,75						2.36	1.49	И _н = -56,7+18,5t	2±1	0,43	
	Кемеровская	145885.40	64859.60	Y=41876,2+6933,9t	319232.2	0,91																10.74	13.43	И _н =3,52+1,37t	11±13	0,31	
	Новосибирская	115956.10	162552.90	Y=42028-137,1t	115956±1	0,2	2036.10	2416.30	H=1709,23+258,4t	12045.23	0,92	4311.10	3254.78	Г=2365,5+319,18t	10401.7	0,85						8967.78	3176.36	И _н =-2396,12+1229,2t	46771.88	0,93	
	Омская						8398.10	16119.40	H=5391,2+571,7t	8398±161	0,46	12.20	8.80	Г=7,35+1,9t	68.65	0,53											
	Томская						13054.20	10424.80	H=395,6+927,7t	37503.6	0,76	4127.70	3871.40	Г=2005,5+434,02t	15355.3	0,97											
ДФО	Респ.Бурятия	3413.70	1460.40	Y = 4946,08-105,68t	718.88	0,5																					
	Респ.Саха	17577.70	26321.10	Y=6740,2+487,6t	17578±26	0,16	1330.50	3273.50	H=2093,7+254,8t	8098.3	0,67	1651.10	140.85	Г=1373,6+27,01t	2454	0,82						18.86	25.87	И _н =11,28+0,05t	13.28	0,65	
	Камчатский	36.00	10.20	Y=41,12-1,03t	~ 0	0,5						8.60	0,98	Г=90,74+9,88t	304.46	0,5											
	Забайкальский	11462.70	1652.20	Y = 1282,92+77,29t	4374.52	0,82																2.34	2.26	И _н = 11,81+0,35t	25.81	0,51	
	Приморский	10286.90	2789.40	Y = 13213,15-328,49t	73.55	0,57																					
	Хабаровский	1886.60	434.40	Y=1701,7+13,9t	1887±434	0,08																	157.24	105.32	И _н =-456,9+163,06t	6065.50	0,59
	Амурская	4048.00	1452.70	Y = 5855,45-184,47t	~ 0	0,7											50.60	33.81	z = 8,24+0,15t	14.24	0,87	100.22	39.44	И _н = 9,02+0,1t	13.02	0,8	
	Магаданская	876.90	587.20	Y=1664,6-65,13t	~ 0	0,84																36.00	40.93	И _н =10,52+0,13t	15.72	0,67	
	Сахалинская	3292.00	788.30	Y=2994,5+13,31t	3292±788	0,04	3301.40	3136.30	H=4749,15+925,17t	32257.65	0,78	2225.00	1320.01	Г=7799,16+1240,5t	41820.84	0,88											
	Еврейская АО	69.20	51.80	Y=1111,8-46,24t	~ 0	0,88																					
	Чукотский АО	686.60	338.80	Y = 26,37-0,114t	687±339	0,02																52.17	41.78	И _н =15,8+9,07t	52±42	0,26	

Таблица 2 – Экономико-математическая модель воздухопользования в УрФО

Субъект РФ	Уравнение и взаимосвязь показателей			
	Затраты		Инвестиции	
	Уравнение	Коэффициент корреляции	Уравнение	Коэффициент корреляции
Курганская обл.	-	-	$V=f(I)$	-0,64
Свердловская обл.	$V=f(Z)$	-0,59	$V=f(I)$	- 0,72
Тюменская обл.	$Y=f(Z)$	0,91	-	-
ХМАО	$Y=f(Z)$	0.8	-	-
ЯНАО	-	-	$Y=f(I)$	0.84
Челябинская обл.	$V=f(Z)$	- 0,58	$V=f(I)$	- 0,52

Таким образом, оценка управления природными ресурсами в трех федеральных округах России (Уральский, Сибирский и Дальневосточный) состоит из: 1). отрицательного, удовлетворительного, положительного природопользования; 2). стабильно-однородного, стабильно-неоднородного, нестабильно-однородного, нестабильно-неоднородного; управляемого и неуправляемого.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие теоретические и методические выводы:

- В Уральском федеральном округе водные ресурсы Курганской области, топливно-энергетические ресурсы Свердловской области, Тюменской области, Челябинской области и ЯНАО не управляемы. По остальным регионам - ресурсы управляемые. (Таблица 3).

- В Сибирском федеральном округе атмосферные, водные, земельные, топливно-энергетические ресурсы Республики Тыва, атмосферные, водные, топливно-энергетические ресурсы Республики Хакасия, водные, лесные ресурсы Республики Алтай, атмосферные, водные ресурсы Алтайского края, атмосферные, земельные, топливно-энергетические ресурсы Красноярский край, топливно-энергетические ресурсы Кемеровской области, водные и топливно-энергетические ресурсы Новосибирской области, топливно-энергетические ресурсы Омской области, атмосферные, топливно-энергетические ресурсы Томской области не управляемые. (Таблица 4)

- В Дальневосточном федеральном округе , топливно-энергетические ресурсы Республики Бурятия, атмосферные ресурсы Саха, водные, топливно-энергетические ресурсы Камчатского край, атмосферные, топливно-энергетические ресурсы Забайкальского края, водные, земельные, топливно-энергетические ресурсы Приморского края, атмосферные, лесные, земельные ресурсы Хабаровского края, водные, топливно-энергетические ресурсы Амурской области, земельные, топливно-энергетические ресурсы Магаданской области, атмосферные, топливно-энергетические ресурсы Сахалинской области, водные и земельные, топливно-энергетические ресурсы Еврейского АО, водные ресурсы Чукотского АО не управляемые. (Таблица 5)

Исходя из результатов можно сделать вывод о возможности применения модели управляемого природопользования на территориях ресурсных регионов только при постоянном ее совершенствовании и развитии.

Таблица 3)

Природопользование в УрФО

Округ/Индикаторы	Атмосферные				Водные				Лесные							Земельные					Опивно-энергетически						
	Объем выбросов	Улавливание загрязняющих	затраты на охрану атмосферы	инвестиции на охрану атмосферы	использования свежей воды	объем оборотной и последов	сброса загрязненных сточных	Затраты на сбор и очистку сто	Инвестиция на охрану и рацио	Лесовосстановление	Площадь лесных земель	Необработанная древесина	Лесистость	Общий запас древесины	Пожары	Лесозаготовки	валовый сбор зерна	площадь угодий	посевные площади	реабилитацию земель	Затраты на защиту и	Инвестиция на охрану и рацио	Добычи угля	Добычи нефти	Добычи газа	Затраты на обращение с отход	Инвестиция на охрану окру
УФО	Курганская	нн	со	сн	нн	но	но	нн	но	сн	со	но	но	но	сн	нн	со	со	но	но	нн						
		управляемое				неуправляемое				управляемое							управляемое										
	Свердловская	но	но	нн	нн	но	со	со	но	нн	нн	но	но	но	сн	нн	но	со	но	но	но	нн	но			но	сн
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	Тюменская	но	нн	нн	нн	со	со	но	нн	сн	нн	но	сн	но	со	нн	нн	со	со	но	но	но	нн	сн	со		сн
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	ХМАО	со	сн	сн	нн	но	но	нн	со	сн	сн	но	нн	но	но	сн	нн	но	но	но	со	нн		но	со		нн
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					управляемое					
	ЯНАО	со	сн	нн	нн	сн	нн	нн	но	сн	сн	нн	нн	со	со	сн	нн	но	но	нн	сн	нн		со	со		сн
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	Челябинская	но	со	сн	нн	но	со	но	но	нн	нн	но	но	но	сн	но	со	со	но	но	нн	сн	нн				нн
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					

- отрицательное
- удовлетворительное
- положительное
- С - стабильное
- Н - нестабильное
- О - однородное
- Н - неоднородное

Управляемое – $O = f(3)$
 Неуправляемое – $O \neq f(3)$

(Таблица 4)

Природопользование в СФО

Округ/Индикаторы		Атмосферные				Водные				Лесные							Земельные					Топливо-энергетические					
		Объем выбросов	Улавливание загрязняющих веществ	затраты на охрану атмосферного воздуха	инвестиции на охрану атмосферного воздуха	использования свежей воды	объем оборотной и последователей сброса загрязненных сточных вод	Затраты на сбор и очистку сточных вод	Инвестиции на охрану и рациональ	Лесовосстановление	Площадь лесных земель	Необработанная древесина	Лесистость	Общий запас древесины	Пожары	Лесозаготовки	валовый сбор зерна	площадь угодий	посевные площади	Затраты на рекультивацию земель	Инвестиции на охрану и рациональ	Добычи угля	Добычи нефти	Добычи газа	Затраты на обращение с отходами	Инвестиции на охрану окружаю	
СФО	Респ. Алтай	СО	СН	СН	НН	НН	СО	НН	НН	НН	НО	НН	НО	НО	СН	НН	НН	НО	НО	СО	НН						
		управляемое				неуправляемое				неуправляемое							управляемое										
	Респ. Тыва	СО	СН	СН	СО	НН	СО	НО	НН	СН	СО	НО	НН	НО	НО	СН	НН	НН	СО	НН	СО	СН	НО				
		неуправляемое				неуправляемое				управляемое							неуправляемое					неуправляемое					
	Респ. Хакасия	СО	СО	СН	СН	НО	НО	НО	НН	НН	СО	НО	НН	НО	НО	СН	НН	НН	СО	НО	СН	НН	НО				НН
		неуправляемое				неуправляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	Алтайский край	НО	НО	НН	СН	НО	НО	НН	НО	НН	НО	НО	НН	СО	НО	СН	НН	СО	СО	НО	НО	НН	СН				СН
		неуправляемое				неуправляемое				управляемое							управляемое					управляемое					
	Красноярский край	НО	НО	НН	НН	НО	НО	СО	НН	НН	НО	НО	СО	СО	НО	НН	НН	СО	СО	НО	СО	НН	СО	НН	НН		НН
		неуправляемое				управляемое				управляемое							неуправляемое					неуправляемое					
	Иркутская	СО	СО	НН	НН	НО	СО	СН	НО	НН	СО	НО	СО	НО	СО	НН	НН	СО	СО	НО	НО	СН	НО	НН	НН		СН
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					управляемое					
	Кемеровск	НО	СО	НН	НН	НО	СО	СО	НН	НН	НН	НО	НО	НО	НО	НН	НН	СО	СО	НО	НН	СН	НО				СН
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	Новосибирская	НО	СО	НН	НН	НО	НО	НН	СО	НН	НО	НО	СН	НО	НО	СН	НО	СО	СО	НО	НО	НН	СН	НН	НН		НО
		управляемое				неуправляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
	Омская	НО	НО	СН	СН	НО	СО	НО	НН	НН	НО	НО	СН	НО	НО	СН	НН	НО	СО	НО	СО	НН		СН	НН		
		управляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое					
Томская	СО	НО	НН	НН	НО	СН	НН	СО	СН	НО	НО	НН	НО	НО	СН	НН	СО	СО	НО	НО	НН		НН	НН			
	неуправляемое				управляемое				управляемое							управляемое					неуправляемое						

(Таблица 5)

Природопользование в ДФО

Округ/Индикаторы		Атмосферные				Водные				Лесные						Земельные				опливо-энергетически							
		Улавливание загрязняющих веществ	инвестиции на охрану атмосферного воздуха	загрязнение атмосферного воздуха	Объем выбросов	использования свежей воды	объем оборотной и последовательной исп.	Затраты на сбор и очистку сточных вод	Инвестиция на охрану и рациональное исп.	Лесовосстановление	Площадь лесных земель	Необработанная древесина	Лесистость	Общий запас древесины	Пожары	Лесозаготовки	валовый сбор зерна	площадь угодий	посевные площади	Затраты на защиту и реabilitацию земель	Инвестиция на охрану и рациональное исп.	Добычи угля	Добычи нефти	Добычи газа	Затраты на обращение с отходами	Инвестиция на охрану окружающей среды	
ДФО	Респ. Бурятия	но	со	нн	сн	со	сн	нн	со	сн	со	но	сн	но	но	сн	нн	нн	но	нн	но	сн	но				
		управляемое				управляемое				управляемое						управляемое				неуправляемое							
	Респ. Саха	но	со	нн	нн	со	со	со	но	нн	со	но	нн	но	сн	нн	нн	со	но	но	нн	сн	нн	но		нн	
		неуправляемое				управляемое				управляемое						управляемое				управляемое							
	Камчатский край	но	сн	сн	нн	но	нн	со	нн	нн	но	но	но	но	нн	нн	сн	но	нн	со	сн	но		но	но		
		управляемое				неуправляемое				управляемое						управляемое				неуправляемое							
	Забайкальский край	но	но	сн	сн	со	со	со	но	нн	но	но	со	но	сн	нн	нн	но	нн	но	нн	но				нн	
		неуправляемое				управляемое				управляемое						управляемое				неуправляемое							
	Приморский край	но	но	сн	нн	но	со	со	нн	сн	нн	но	со	сн	сн	нн	со	со	но	со	сн	но					
		управляемое				неуправляемое				управляемое						неуправляемое				неуправляемое							
	Хабаровский край	но	но	нн	сн	но	со	но	сн	нн	но	но	но	но	сн	нн	со	но	но	но	нн	со			со	нн	
		неуправляемое				управляемое				неуправляемое						неуправляемое				управляемое							
	Амурская	но	со	нн	сн	но	но	но	нн	нн	но	но	но	но	сн	нн	сн	со	со	со	сн	но			но	нн	
		управляемое				неуправляемое				управляемое						управляемое				неуправляемое							
	Магаданская	но	нн	нн	нн	но	нн	со	но	нн	но	но	сн	нн	но	сн	нн	со	со	нн	со	нн				нн	
		управляемое				управляемое				управляемое						неуправляемое				неуправляемое							
	Сахалинская	сн	но	нн	сн	но	но	со	сн	сн	но	но	нн	но	но	сн	нн	со	но	со	сн	со	нн	нн			
		неуправляемое				управляемое				управляемое						управляемое				неуправляемое							
Еврейская АО	со	со	сн	сн	но	нн	со	нн	нн	сн	со	но	но	нн	нн	нн	но	со	со	сн	нн						
	управляемое				неуправляемое				управляемое						неуправляемое				неуправляемое								
Чукотский АО	нн	но	сн	сн	нн	нн	но	нн	нн	со	но	сн	но	но	сн	со	со	нн	со	сн	со				сн		
	управляемое				неуправляемое				управляемое						управляемое				управляемое								

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы были подробно изучены территории природно-ресурсных регионов России трех федеральных округов: Уральского, Сибирского и Дальневосточного. За основу была взята концепция управляемого природопользования, и с этой позиции рассматривались природные ресурсы данных территорий, такие как: атмосферный воздух, водные, лесные и земельные. Данные территории характеризуются как природно-ресурсные регионы России, обладающие богатыми запасами природных ресурсов, а также мощным экономическим потенциалом на их основе.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие теоретические и методические выводы:

- общая теория пространственно-временной изменчивости может быть применена для оценки изменчивости временных рядов эколого-экономических индикаторов.
- методика обработки временных рядов эколого-экономических индикаторов ресурсных регионов основывается на графических и статистических методах.
- типизация эколого-экономических индикаторов по видам изменчивости, включающая стабильную, нестабильную, однородную, неоднородную и их сочетания по ресурсным регионам может являться оценкой управляемого природопользования.
- Экономико-математическая модель природопользования позволяет осуществить прогноз ситуации по различным видам ресурсов.

По результатам проведенного анализа можно сделать следующие практические выводы по ресурсным регионам РФ:

- затраты на охрану атмосферного воздуха не обеспечивают увеличения улавливания выбросов загрязняющих веществ в СФО и ДВФО;
- наблюдается рост сброса сточных вод в УрФО;
- лесовосстановление сокращается по всем исследуемым федеральным округам;
- практически по всем исследуемым субъектам идет уменьшение посевных площадей и снижение затрат на восстановление земельных ресурсов.
- установлена взаимосвязь между индикаторами на основе корреляционного анализа, что предопределяет построение экономико-математической модели управляемого природопользования в ресурсных регионах

В целом по исследованным округам по приведенным ресурсам происходит «отрицательное» природопользование с явным преобладанием их использования над восстановлением, что предопределяет принятие кардинальных управленческих мер по исправлению ситуации.

Управляемое природопользование по различным видам ресурсов определяется взаимосвязью между соответствующими индикаторами, что предопределяет так же принятие управленческих решений в природопользовании региона.

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования данного метода в качестве дополнительного инструментария управления природопользованием на территории природно-ресурсных регионов, осуществления рационального потребления ресурсов в рамках устойчивого развития, которое в свою очередь приведет к стабильному и безопасному развитию человеческого общества, удовлетворению его потребностей, сохранению качества и благополучия окружающей среды.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Семячков А.И., Гао Жун. Ретроспективная оценка эколого-экономических отношений // Russian Journal of Management. 2020, Том 8 №3. С. 106 -110.

2. Лаврикова Ю.Г., Семячков А.И., Гао Жун Теоретические основы экономического и институционального механизмов управляемого природопользования // Russian Journal of Management. 2021, Том 9, №01. С. 111-115.

3. Семячков А.И., Гао Жун, Атаманова Е.А. Управление природно-ресурсным потенциалом региона на основе изменчивости эколого-экономических индикаторов // Экономика региона. 2021. Т. 17, вып. 2. С. 520-537.

Статьи, опубликованные в сборниках научных трудов и конференций

4. Гао Жун. Эколого-экономическая политика в Китае // Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов: Труды VII Международной научно-практической конференции 9 апреля 2019 г. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2019. – С. 297-299.

5. Семячков А.И., Почечун В.А, Кошельник А.А, Гао Жун. Использование мирового опыта финансово-экономической деятельности предприятий по охране окружающей среды // Эколого-экономический баланс природопользования: СЕРГЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2-4 апреля 2019 г. / выпуск 21. – Пермь, 2019. - С. 130-135.

6. Гао Жун, Чугаева А.П. Сбалансированное природопользование // Тезисы работ участников XI Международного конкурса научно-исследовательских проектов молодых ученых и студентов: «EURASIA GREEN». – Екатеринбург, 2019. – С. 22-24.