

ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.И. ВЕРНАДСКОГО

На правах рукописи

ПАРУБЕЦ ОЛЬГА ВИКТОРОВНА

УДК 911.52:53:572.021 (477.75) "19–20" (043.3)

**ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КРЫМУ
В XX – НАЧ. XXI ВВ.**

Специальность 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и
геохимия ландшафтов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Симферополь – 2014

Диссертация является рукописью

Работа выполнена на кафедре геоэкологии Таврического национального университета имени В.И. Вернадского

Научный

руководитель:

Боков Владимир Александрович,
доктор географических наук, профессор,
кафедра геоэкологии,
Таврический национальный университет
имени В.И. Вернадского
(г. Симферополь, Республика Крым)

**Официальные
оппоненты:**

Ретеюм Алексей Юрьевич,
доктор географических наук, профессор,
кафедра физической географии и ландшафтоведения,
Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова

Меметова Рейана Шевкетовна,
кандидат географических наук, преподаватель
кафедры биологии, экологии и БЖД,
Крымский инженерно-педагогический университет
(г. Симферополь, Республика Крым)

Защита состоится «26» декабря 2014 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета К 52.051.03 в Таврическом национальном университете имени В. И. Вернадского по адресу: 295007, г. Симферополь, ул. Ялтинская, 20, зал защиты диссертаций.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Таврического национального университета имени В. И. Вернадского по адресу: 295007, г. Симферополь, просп. Академика Вернадского, 4, корпус А, и в сети Интернет по адресу: <http://science.crimea.edu/zashita/parubetc/index.html>.

Автореферат разослан « » ноября 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор географических наук, профессор

Позаченюк Е. А.

Актуальность темы. В XX веке, особенно в последние десятилетия, возросшее техногенное воздействие привело к росту количества природных стихийных бедствий. Нередко имеют место резонансные колебания, интерференционные эффекты, цепные реакции, действуют положительные обратные связи. Это часто приводит к резкому усилению процессов и к проявлению чрезвычайных ситуаций.

О том, что хозяйственная деятельность человека стала активным геологическим фактором было подчеркнуто в 20–30-е годы В.И. Вернадским, хотя еще раньше о значении антропогенных факторов в преобразовании лика Земли говорили Дж. Марш (1863), А.И. Воейков (1882), В.В. Докучаев (1884). Во второй половине XX века этой проблеме были посвящены многочисленные работы: сделаны эмпирические и теоретические обобщения Л.Т. Уайтом (1967), Р.К. Баландиным (1978), К.Я. Кондратьевым (1982), А.М. Рябчиковым (1986), Ф.Н. Мильковым (1988), В.П. Бондаревым (1988), А.Ю. Ретеюмом (1988, 2007), Э.П. Романовой (1988), Г.Н. Голубевым (1999), Е.В. Милановой (2001, 2004), С.П. Горшковым и А.В. Кушлиным (2008) и др.

В Крымском регионе физико-географические процессы имеют свою специфику, связанную с особым сочетанием геологического строения, геоморфологических и климатических условий, палеогеографической истории, трансгрессиями и регрессиями морей, изменением очертания береговой линии, а также хозяйственной деятельности.

В Крыму детально изучены экзогенные геоморфологические процессы (карст, оползни, сели, абразия, водная эрозия и др.), речной сток. Слабее изучены процессы, связанные с теплооборотом и влагооборотом, а также сопряжение всех перечисленных процессов, зависимость от ландшафтных условий, от природных и техногенных факторов, взаимозависимость процессов. Таким образом, изучение закономерностей изменения и взаимодействия комплекса физико-географических процессов под влиянием, как антропогенной составляющей, так и природных факторов является достаточно актуальным исследованием.

Физико-географические процессы уже нельзя называть чисто природными процессами. Необходимо учитывать преобразования в системе хозяйствования Крыма, приведшие к изменениям в структуре землепользования полуострова, что, в свою очередь, наложило отпечаток на трансформацию физико-географических процессов.

В связи с этим под физико-географическими процессами понимается смена состояний геокомпонентов и геосистем разных рангов, обусловленная совокупным действием внешних природных и антропогенных факторов, а также внутренних факторов, связанных с составом и структурой геосистем.

В диссертации рассматриваются преимущественно элементарные физико-географические процессы, которые допускают параметризацию и относительно просты для причинно-следственного анализа.

Цель исследования – проанализировать природно-антропогенные факторы трансформации физико-географических процессов на территории Крымского полуострова в XX – XXI вв.

Задачи исследования:

1. Рассмотрена история изучения физико-географических процессов.
2. Изучена динамика климатических изменений в Крыму, выявлены тренды и циклы температуры воздуха и сумм атмосферных осадков с конца XIX до начала XXI вв. Установлена связь климатических колебаний в Крыму с элементарными циркуляционными механизмами по Б.Л. Дзердзеевскому.
3. Выделены периоды развития хозяйства в Крымском регионе в XX – начале XXI вв. В соответствии с ними показаны динамика структуры земельного баланса и характер изменения физико-географических процессов.
4. Показано влияние изменения характера землепользования на трансформацию теплового и водного баланса.
5. Раскрыты закономерности влияния орошения на температуру воздуха и атмосферные осадки в орошаемых районах Крыма.
6. Раскрыты факторы активизации экзогенных геоморфологических процессов в Крыму.

Объектом исследования являются природные и антропогенные факторы формирования физико-географических процессов.

Предмет исследования – закономерности пространственно-временной трансформации физико-географических процессов на территории полуострова, обусловленные сочетанием природных и антропогенных факторов.

Научная новизна

1. Уточнено определение понятия «физико-географические процессы», под которыми понимается смена состояний геокомпонентов и геосистем разных рангов, обусловленная совокупным действием внешних природных и антропогенных факторов, а также внутренних факторов, связанных с составом и структурой геосистем.
2. Впервые проанализирована динамика климата Крымского региона за период с 1881 года по 2013 годы и составлен прогноз для среднегодовой температуры воздуха с 2014 по 2023 годы.
3. Впервые выявлены и проанализированы наиболее существенные социально-экономические факторы, оказывающие значительное влияние на физико-географические процессы в Крыму в XX – начале XXI вв.
4. Произведена оценка влияния орошения на летние температуры воздуха в Присивашье.
5. Выявлено влияние изменения структуры землепользования на составляющие теплового и водного баланса в регионе.
6. Показана роль метеорологических факторов и антропогенной деятельности в динамике экзогенных геоморфологических процессов.

Методология и методы исследования. Концептуальной основой исследования выступают работы А.А. Григорьева (1937, 1943, 1948, 1965), в которых сформулированы понятие о физико-географических процессах и закон интенсивности физико-географического процесса, работы М.И. Будыко (1949),

Д.Л. Арманда (1975, 1983), В.Н. Солнцева (1981), Э.Г. Коломыца (1987), А.Д. Арманда (1988), А.Ю. Ретеюма (1988, 2007), А.В. Позднякова и И.Г. Черванева (1990), Н.Л. Беручашвили (1990), Г.Е. Гришанкова (2001), К.Н. Дьяконова, Ю.Г. Пузаченко (2004), М.Д. Гродзинского (2005), В.М. Петлина (2006), А.В. Холопцева (2010) и др.

В работе использованы: метод адаптивного баланса влияний (Тимченко и др., 2000), метод статистического сравнения, дисперсионный анализ, сравнительный метод, метод множественной регрессии с применением в качестве аргументов глобальных и региональных факторов.

Составление карт осуществлялось при помощи программы ArcGis.

Исходные материалы. Исходными материалами для написания диссертационной работы послужили фондовые материалы научной библиотеки Крымского республиканского краеведческого музея «Таврида», архива Крымского агротехнологического университета, фондовые и архивные материалы Государственного архива АРК, Центральной геофизической обсерватории (г. Киев), Симферопольского управления статистики АРК, Крымского научно-исследовательского центра института гидротехники и мелиорации НААН, Республиканского комитета АРК по лесному и охотничьему хозяйству, Республиканского комитета АРК по водохозяйственному строительству и орошаемому земледелию, Республиканского комитета по земельным ресурсам, Салгирского межрайонного управления водного хозяйства, Республиканского комитета по экологии и природным ресурсам.

Были использованы данные климатических и гидрологических справочников, электронные ресурсы сайтов: European Climate Assessment & Dataset (<http://eca.knmi.nl/>) и Погода в 243 странах мира (<http://www.rp5.ru>), а также материалы наблюдений на Карадагском ландшафтно-экологическом стационаре, материалы исследований экспедиций кафедры геоэкологии ТНУ имени В.И. Вернадского.

Практическое значение работы. Материалы диссертации используются в учебном процессе при проведении практических работ в рамках курсов «Устойчивое развитие» и «Экологическое картографирование» на географическом факультете Таврического национального университета имени В.И. Вернадского (акт о внедрении от 10.10.2014.), при выполнении плановых научно-исследовательских работ Крымским научным центром НАН Украины (акт о внедрении от 07.09.2014, № 14/24).

Результаты диссертационной работы также могут быть использованы как дополнительный материал к лекциям по следующим дисциплинам: «Природа и экология Крыма», «Территориальное планирование».

Результаты диссертации могут послужить основой для разработки мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными гидрометеорологическими явлениями.

Связь с научными программами, планами, темами. Исследования по теме диссертационной работы явились составной частью научно-исследовательских работ кафедры геоэкологии Таврического национального университета имени В.И. Вернадского «Прогнозирование экогеодинамических процессов на территории Крымского полуострова в XX веке в связи с изменением климата» (№ госрегистрации 0108U000758) (2008–2009), «Трансформация структуры водного баланса на территории Крыма в XX в. – начале XXI в. и ее оптимизация» (№ госрегистрации 0110U002247) (2010–2011), «Ландшафтно-географические основы обеспечения экологической безопасности Крымского региона на базе современных методов контроля и обработки наземной и космической информации» (№ госрегистрации 0111U000918), а также международного проекта кафедры геоэкологии Таврического национального университета имени В.И. Вернадского: «Совершенствование образования в сфере экологического менеджмента» (Контракт № 144746-TEMPUS-2008-RU-JPCR) (2009–2012).

Личный вклад автора в работу. Основные положения, изложенные в диссертации, были сформулированы автором самостоятельно. Автору принадлежат периодизация системы хозяйствования, анализ климатических колебаний в Крыму с 1881 по 2013 годы, прогноз температуры воздуха в Крыму с 2014 по 2023 годы, расчеты, касающиеся подтверждения факта влияния орошения на температуру воздуха в орошаемых районах Крыма, карты структуры землепользования в пределах водосбора р. Салгир.

Апробация работы. Результаты работы докладывались на Всеукраинских конференциях с международным участием «Молодые ученые – географической науке» (Киев, 2009, 2010); научных конференциях профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов «Дни науки ТНУ имени В.И. Вернадского» (Симферополь, 2010, 2011); IV Всеукраинской научной конференции с международным участием для молодых ученых «Актуальні проблеми дослідження довкілля» (Сумы, 2011), а также на летней школе «Ecosystem vulnerability to climate change: methods for assessment, observations, and forecast» (Будапешт, 2011).

Публикация результатов. По теме диссертации опубликовано 24 работы, из них 8 – в научных специализированных изданиях, утвержденных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация включает введение, 5 глав, выводы. Список используемых литературных источников составляет 182 издания. Общий объем работы 159 страниц. Работа содержит 41 рисунок, 29 таблиц, 12 формул.

Благодарность. Автор благодарит И.Е. Тимченко за консультации по вопросам применения метода адаптивного баланса влияний, А.В. Холопцева за помощь в составлении прогностической модели для среднегодовых температур воздуха в Крыму и Н.К. Кононову за консультации по вопросам проявления элементарных циркуляционных механизмов, выделенных Б.Л. Дзердзеевским.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность исследования, сформулированы цели, задачи, предмет и объект изучения, показана новизна, теоретическая и практическая значимость, а также указываются методы работы.

В **первом разделе** рассмотрена история формирования представлений о физико-географических процессах.

Одним из первых на роль процессов в ландшафте еще в конце 19 века обратил внимание У.М. Дейвис, разработавший учение о географических циклах, вложив в это понятие представление о стадийном развитии рельефа земной поверхности в форме триады «структура – процесс – стадия».

Вопрос о комплексных физико-географических процессах впервые был рассмотрен А.А. Григорьевым в 30–50-е годы XX века. Он ввел понятие «физико-географические процессы» (Григорьев, 1937) и сформулировал закон интенсивности физико-географического процесса (Григорьев, 1943, 1948, 1965). Идеи А.А. Григорьева были развиты в работах М.И. Будыко (1956), Д.Л. Арманда (1949, 1975, 1983), Ю.Г. Симонова (1982). Обзор исследований процессов в западной географии дал К. Грегори (1988).

Различные аспекты физико-географических процессов на территории Крыма рассматривались во многих работах. Многочисленные исследования связаны с геолого-геоморфологическими процессами: М.В. Муратов (1973), В.Н. Дублянский (1996, 2002), И.Ф. Ерыш, В.Н. Саломатин (1999), А.Н. Олиферов (1963, 2007), Б.А. Вахрушев (2001, 2002), А.Б. Климчук (2013), Г.Н. Амеличев (2002, 2012), В.В. Юдин (1994, 2007) и др. В последние десятилетия усилились исследования, посвященные береговой зоне и дну Черного и Азовского морей: А.И. Шеко (1979), Ю.Г. Юровский (2005), А.А. Пасынков (1982, 2010) и др. Анализ роли физико-географических факторов в формировании селевых процессов дан А.Н. Олиферовым (1963, 2007). Детальный анализ экзогенных геоморфологических процессов на территории региона дал А.А. Клюкин (1995, 2004, 2007). Систему методов фитоиндикации процессов современного рельефообразования в условиях Крыма разработал В.В. Корженевский (1992).

Теоретический анализ структуры физико-географических процессов в Крыму дал Г.Е. Гришанков (1977, 2001). Историко-географические аспекты ландшафтных систем Крыма проанализировал П.Д. Подгородецкий (1988). Проблемам структуры ландшафтов и влиянию антропогенной составляющей на естественные ландшафты посвящены работы Е.А. Позаченюк (1999, 2003, 2009), Т.В. Бобра (2005, 2010), А.И. Лычака (2010).

Вопросы о роли микроклиматических факторов в формировании ландшафтных комплексов рассмотрены в исследованиях И.П. Ведя (1978, 2007), В.А. Бокова (1987, 2011), В.О. Смирнова (2006, 2009), Р.В. Горбунова (2011). Гидрологические процессы в Крыму рассмотрены Б.М. Голдиным (1968), А.Н. Олиферовым (2002, 2005), З.В. Тимченко (2005), Л.М. Соцковой (1999, 2011).

Во **втором разделе** раскрыта методология и методы диссертационного исследования. Наиболее общим принципом исследования выступает системный подход, в основе которого лежит рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы.

Влияние орошения на изменение среднемесячных летних температур оценивалось при помощи дисперсионного анализа.

При исследовании климатических колебаний были использованы метод скользящих средних, метод наименьших квадратов. Моделирование и прогнозирование среднегодовых температур воздуха осуществлялось с помощью метода множественной регрессии. В качестве аргументов модели по рекомендации А.В. Холопцева (2014) использованы временные ряды среднегодовых значений: средней концентрации в земной атмосфере диоксида углерода, чисел Вольфа, температур приземного слоя атмосферы на метеостанциях Крыма. Коэффициенты уравнения множественной регрессии рассчитаны по предыстории фактических данных. В качестве критериев, по которым оценивалась ошибка, выступали коэффициент корреляции фактических изменений изучаемой характеристики и результата ее моделирования, среднее квадратичное отклонение прогноза с упреждением в один год.

При исследовании динамики речного стока использованы методы статистического анализа, водно-балансовый метод. Для исследования взаимосвязи речного стока, экзогенных геоморфологических процессов с метеорологическими факторами применялся аппарат корреляционного и регрессионного анализа.

Метод ABC-моделирования, разработанный И.Е. Тимченко (2000) на базе метода системного анализа Дж. Форрестера, позволил выявить тенденции изменения температуры воздуха в результате разворачивания цепи положительных и отрицательных обратных связей в ходе орошения.

Подготовка карт, отображающих структуру землепользования в пределах водосбора р. Салгир, осуществлялась с помощью программы Photoshop CS. Процедура оцифровки, классификации, тематического картографирования по цифровому растровому изображению топографической карты, анализ полученных контуров были осуществлены с помощью программы ArcGis.

В **третьем разделе** дана физико-географическая характеристика территории Крыма, рассмотрена динамика климатических колебаний в Крыму. Были использованы временные ряды среднегодовой температуры воздуха и годовых сумм осадков на метеорологических станциях: Ай-Петри, Ялта, Феодосия, Евпатория, Черноморское, Симферополь, Клепинино (European Climate Assessment & Dataset; Погода в 243 странах мира) с 1889 по 2013 годы.

На рис. 1 продемонстрировано изменение среднегодовых температур воздуха для Ялты и Феодосии с 1880 по 2013 годы. На основе метода множественной регрессии получен прогноз среднегодовой температуры воздуха с 2014 по 2023 годы.

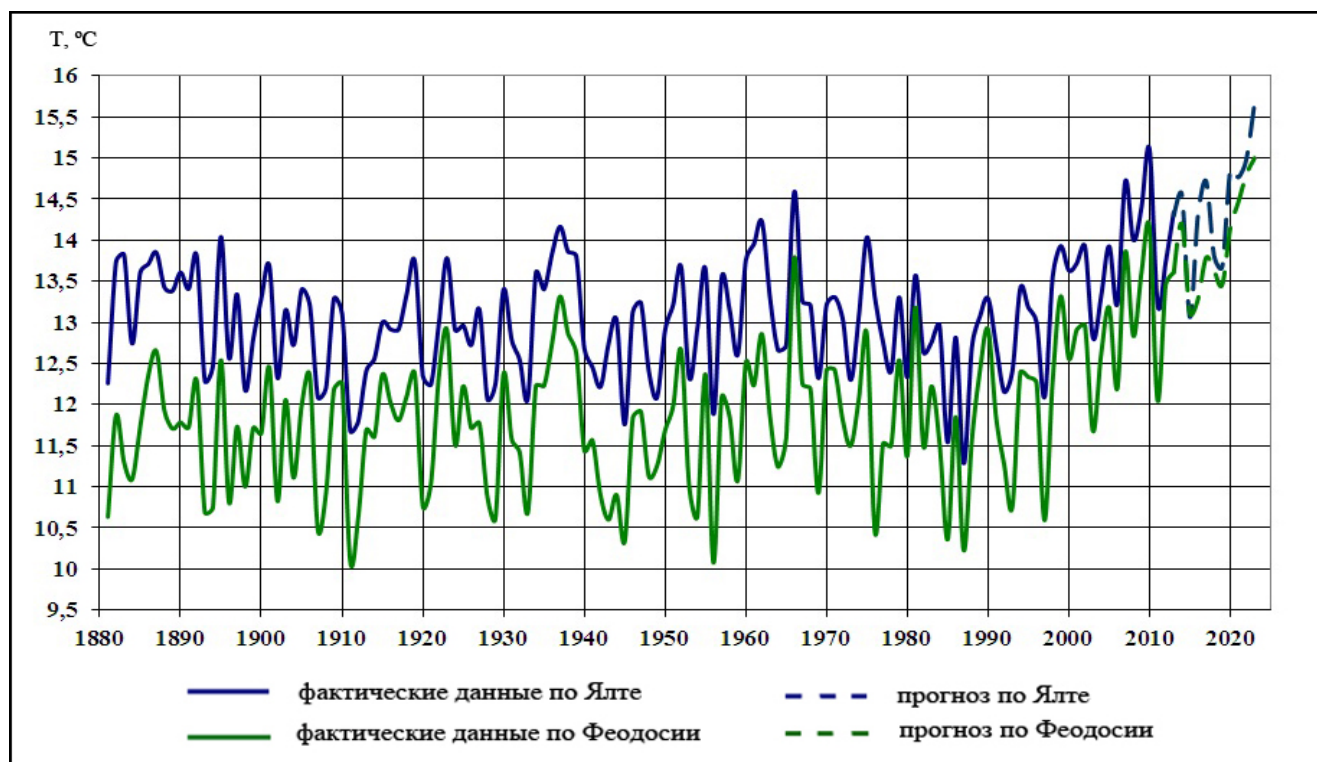


Рис. 1. Ход среднегодовых температур воздуха в Ялте и Феодосии и прогноз на 2014–2023 гг.

Анализ колебаний климата позволил сделать выводы:

1. Выявлены 10–12-летние и 33–35-летние циклы колебания температуры воздуха и 10–15-летние и 30-летние циклы колебания атмосферных осадков.

2. Чередование меридиональных южных и меридиональных северных групп циркуляции с середины 80-х годов создает условия для обострения атмосферных фронтов, формирования обильных осадков и резких контрастов температуры воздуха, роста повторяемости экстремальных природных явлений.

3. На всех рассматриваемых пунктах Крыма с 90-х годов наблюдается значительный рост температуры воздуха. К 2023 году ожидается дальнейшее потепление на всех рассматриваемых пунктах. Согласно выполненному прогнозу, к 2023 году температура на Ай-Петри вырастет на 0,2 °С, в Ялте и Феодосии – на 1,4 °С, в Евпатории и Черноморском – на 2,1 °С, в Симферополе – на 1,5 °С.

4. С 80-х годов наблюдается нарушение ритмичности колебаний годовых сумм атмосферных осадков и усиление их изменчивости.

В **четвертом разделе** автором предложена периодизация истории развития хозяйства Крымского региона с конца XIX до начала XXI вв. Выделено 9 периодов, в которых проанализирована смена типов хозяйствования и природопользования, связанных с социально-экономическими событиями (Парубец, 2010). По архивным данным была составлена таблица динамики площадей основных земельных угодий в Крыму с конца XIX века по 2010 год (табл. 1).

Таблица 1. Динамика площади основных земельных угодий по периодам в Крыму (тыс. га)

временной период/угодья	к. XIX–1914	1914–1925	1925–1941	1941–1944	1945–1955	1955–1980			1980–1990	1990–1999	1999–2010
						1955–1960	1960–1970	1970–1980			
лес	330	318	243	210	220	230	245	260	290	260	295
в том числе лесополосы	–	–	–	–	8	45	65	73	80	50	25
многолетние насаждения	19	21	23	–	140	100	162	142	107	98	76
пашня	925	1155	1256	–	1152	1147	1211	1185	1213	1138	1256
в том числе орошаемые земли	–	17,7	29	–	34	50	120	255	380	345	229
пастбища	–	340	428	–	584	560	496	427	407	494	442
сенокосы	–	49	38	–	28	9	5,5	2	1	2	2
застроенные территории	–	51	53	–	74	75	80	86	95	105	108

Примечание: прочерк означает отсутствие данных за указанный период

Дан анализ данных по земельным угодьям.

Лес. Рост поголовья скота, использование леса для строительства в начале XX века способствовал сокращению площади лесов Крыма. Дальнейшее сокращение площади леса продолжалось в условиях Первой мировой и гражданской войн, Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.). В послевоенный период начинаются восстановительные работы, направленные на сохранение лесов региона, в том числе и лесопосадки, за исключением 90-х годов, когда сокращение площади лесов произошло в связи с несанкционированной застройкой в лесной зоне.

Лесополосы. Активная посадка лесополос началась в 50-е – 60-е годы. В 80-е годы наблюдается максимальный показатель площади лесозащитных полос. После 1990 года в связи с экономическим кризисом, повлекшим за собой массовую несанкционированную рубку лесополос, началось достаточно резкое и продолжительное сокращение лесопосадок. По состоянию на 2003 год площадь лесополос уменьшилась до 25 тыс. га.

Пашня. Прирост пахотных земель в 1925–1941 гг. связан с ростом численности населения, восстановлением сельского хозяйства после Первой мировой войны. Сокращение площади пашни в годы Великой Отечественной войны сменилось постепенным ее увеличением до 1213 тыс. га в 80-х годах. В 90-е годы

доля пахотных земель сократилась в связи с перестройкой рыночных отношений и распадом СССР.

Орошаемые земли. В течение первой половины XX века площадь орошаемых земель была невелика: она постепенно увеличивалась и достигла к началу 60-х годов 51 тыс. га. Значительное увеличение площади орошаемых земель связано с сооружением Северо-Крымского канала в 1961–1985 гг. К началу 90-х годов площадь орошаемых земель достигла максимума – 380 тыс. га, а затем стала сокращаться в условиях социально-экономического кризиса.

Пастбища. В связи с интенсивным развитием сельского хозяйства в 50-е годы произошло увеличение поголовья скота и площади пастбищ. В последующие годы произошло снижение площади пастбищ, главным образом, из-за роста площади пахотных угодий за исключением 90-х, когда площадь пастбищ увеличилась в связи с сокращением доли пашни и леса. В основном по этой же причине происходило постепенное уменьшение площади сенокосов с начала XX до начала XXI вв.

Застроенные земли. Площадь застроенных территорий постепенно увеличивалась вслед за ростом численности населения. В течение XX века она возросла в два с лишним раза, достигнув 108 тыс. га. Активное развитие населенных пунктов было связано с развитием промышленного производства, сельского хозяйства и ростом населения. Сыграло роль и возвращение депортированных народов.

В пятом разделе проанализированы изменения составляющих радиационного, теплового и водного баланса региона, показано влияние орошения на изменение температуры воздуха и количества атмосферных осадков, антропогенных и природных факторов на изменение речного стока р. Салгир. Выявлены закономерности проявления экзогенных геоморфологических процессов (оползни, сели, осыпи, абразия) во времени. Рассмотрены процессы, определившие смещение вегетационного периода, рост повторяемости заморозков и засух.

Трансформация этих процессов во времени была в большей степени определена изменениями структуры земельного баланса:

1. В конце XIX века в степной части, где в связи с ростом спроса на пшеницу на европейском рынке, началась интенсивная распашка земель, посевная площадь возросла до 925 тыс. га. Увеличение площади пашни за счет естественных степных сообществ привело к уменьшению поглощенной радиации на данных территориях на 5%, а в пересчете на весь полуостров – на 2%.

2. Начало XX века ознаменовалось усилением пастбищной нагрузки на яйлы, что было связано с перегоном скота из балканских стран. Это также обусловило увеличение альбедо и снижение поглощенной радиации, что повлекло за собой уменьшение радиационного баланса и снижение затрат тепла на испарение. Шла замена более продуктивных лесных и степных естественных ландшафтов

пастбищными, в разной степени нарушенными угодьями. Это способствовало росту поверхностного стока и активизации эрозионных процессов.

3. Увеличение распашки земель в 30-е и в последующие годы вплоть до конца 80-х годов привело к снижению радиационного баланса, уменьшению доли затрат тепла на испарение и к увеличению поверхностного стока.

4. Прекращение масштабной пастбы скота в Горном Крыму, перевод горных лесов в режим водоохранных и запрещение рубки леса в 50–70-е годы повлекло за собой восстановление естественной растительности, прежде всего, на яйлах. Данный процесс привел к уменьшению альбедо на 6–7% на площади около 1000 км² и, тем самым, к увеличению поглощенной радиации. Параллельно снизилась интенсивность водной эрозии.

5. Проведение лесопосадок (на яйлах, террасирование склонов, водоохранных и почвозащитных лесополос) в 50–80-е годы привело к росту поглощенной радиации в целом по региону на 1,5–2%.

6. Одновременно шел противоположный, но менее масштабный процесс вырубki лесов на небольших площадях под застройку, что снизило поглощенную радиацию в целом по региону на 0,5%.

7. Значительное воздействие на водный и тепловой баланс оказало сооружение Северо-Крымского канала, в результате чего на территорию равнинного Крыма стало поступать до 3000 млн. м³ воды, то есть в 3–4 раза больше по сравнению с речным стоком. Орошение земель, начавшееся в 70-е годы и составившее 380 тыс. га к концу 80-х годов, вызвало рост испарения, влажности воздуха и облачности, снизило альбедо и, соответственно, увеличило величину поглощенной радиации, уменьшило эффективное излучение.

8. Рост площади населенных пунктов, автомобильных дорог, карьеров по добыче строительных материалов, пустырей способствовал увеличению так называемой «серой земли» (Горшков, Кушлин, 2006), характеризующейся снижением продуктивного использования влаги.

Проведен анализ влияния орошения в равнинной части региона на температуру воздуха и атмосферные осадки. Для этого было произведено сравнение этих показателей на экспериментальных (Джанкой, Нижнегорск) и контрольных (Симферополь, Почтовое) участках. В качестве регулирующего фактора выступало наличие/отсутствие орошения, в качестве результативных признаков – разность температур воздуха между модельным и исследуемым районами (Почтовое – Джанкой, Симферополь – Джанкой, Почтовое – Нижнегорск, Симферополь – Нижнегорск). Такое построение дисперсионного комплекса позволило максимально полно нивелировать влияние таких показателей, как неодинаковые абсолютные значения летних среднемесячных температур в экспериментальных и контрольных районах, а также общие для обоих участков многолетние климатические тренды.

Подтверждена гипотеза о том, что орошение выступает фактором, способствующим снижению летних среднемесячных температур воздуха в пределах орошаемых районов в период с 1972 по 1990 годы (рис. 2).



Рис. 2. Изменение температур воздуха летом в Джанкое и Симферополе до орошения и в период орошения

Проанализирована динамика изменения во времени речного стока р. Салгир до ее впадения в Симферопольское водохранилище (створ п. Пионерское) в зависимости от природных и антропогенных факторов. Дан анализ тенденции изменения атмосферных осадков и температуры воздуха за 1957–2008 гг. Для выявления влияния хозяйственной деятельности в пределах верхнего течения р. Салгир составлены карты структуры землепользования за 1955, 1987 и 2009 годы (рис. 3) и проанализирована структура земельного баланса (табл. 2).

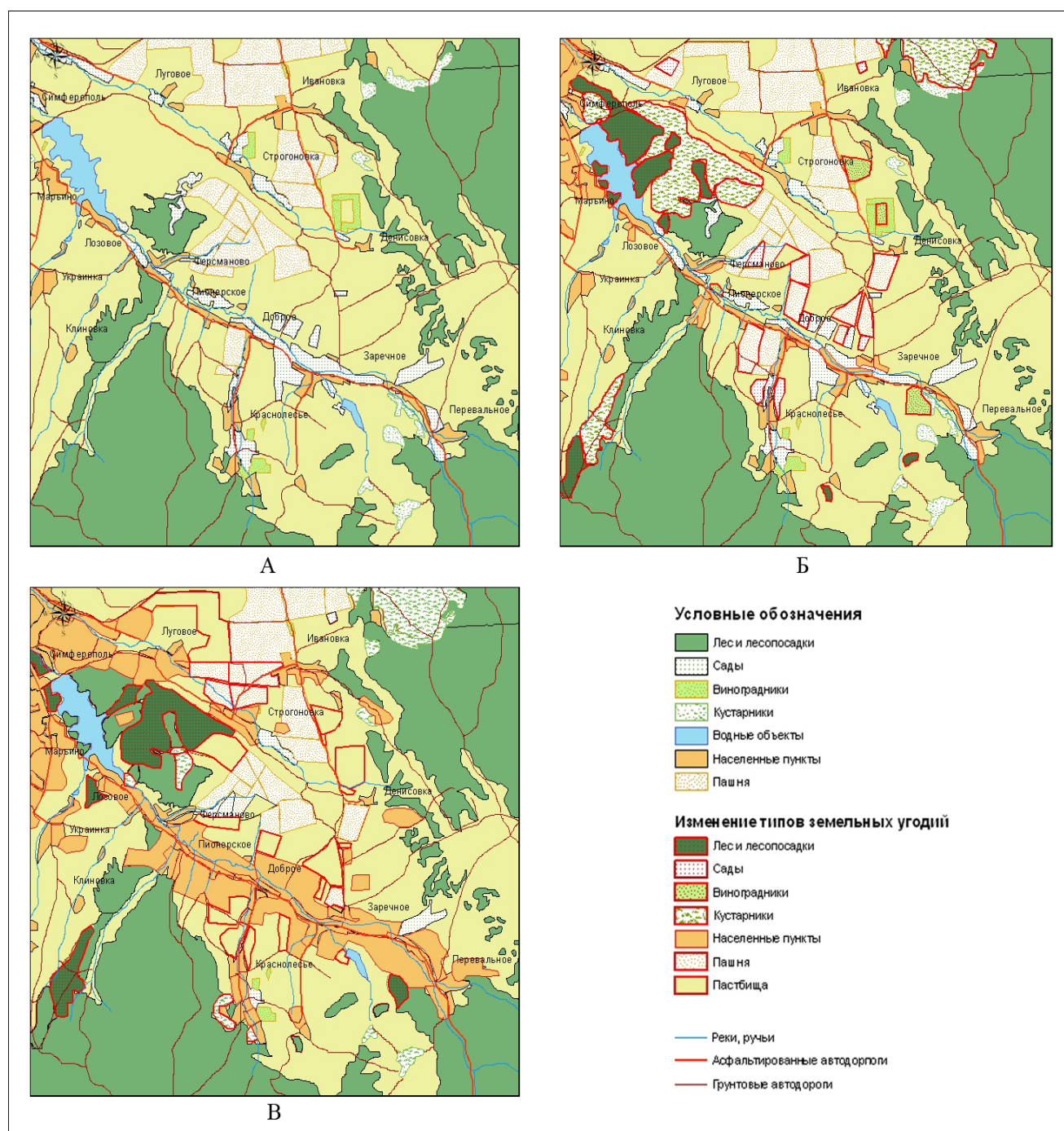


Рис. 3. Структура землепользования в пределах водосбора р. Салгир
А) 1955 год; Б) 1987 год; В) 2009 год

Таблица 2. Изменение типов земельных угодий с 1955 по 2009 годы в пределах водосбора р. Салгир (тыс. га) (Парубец, 2011)

Тип земельных угодий		1955	1987	2009
Природные ландшафты	Леса и лесопосадки	11,4	12,3	13,3
	Водные объекты	0,4	0,4	0,4
	Кустарники	0,3	2,0	0,7
	Всего	12,1	14,7	14,4
Природно-антропогенные ландшафты	Сады	1,3	1,4	0,4
	Виноградники	0,2	0,4	0,2
	Сельскохозяйственные поля	2,6	2,8	1,6
	Пастбища	18,5	14,9	13,7
	Всего	22,6	19,5	15,9
Антропогенные ландшафты	Населенные пункты	1,3	1,9	5,7
	Всего	1,3	1,9	5,7
Итого		36,0	36,0	36,0

Рост речного стока р. Салгир в пределах водосбора, наблюдавшийся в 1955–2009 гг., произошел в результате увеличения доли зимних осадков, увеличения частоты выпадения ливневых осадков и уменьшения инфильтрации воды в почву вследствие роста населенных пунктов.

Сопоставлены временные данные активизации катастрофических оползней и значения сумм атмосферных осадков в Горном Крыму и на ЮБК за 100 лет (рис. 4).

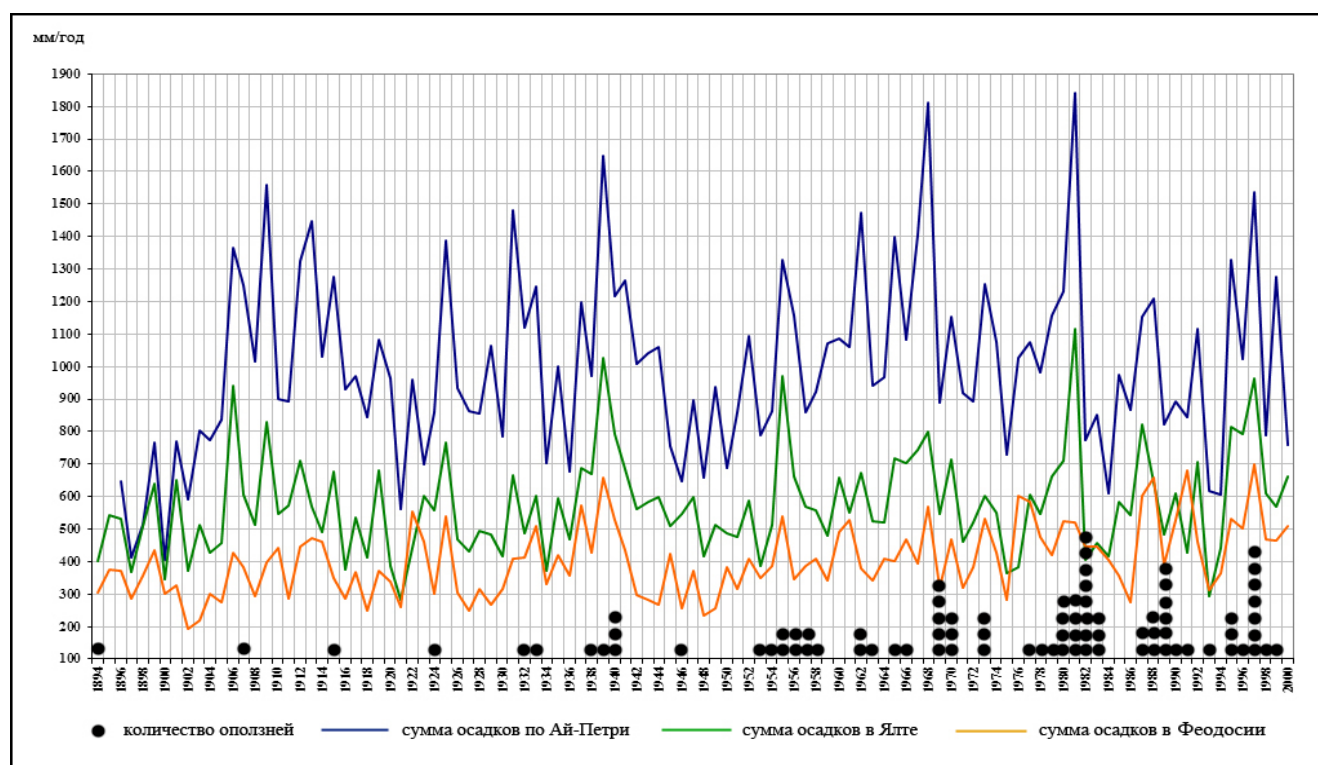


Рис. 4. Соотношение частоты катастрофических оползней с годовыми суммами осадков по Ай-Петри, Ялте и Феодосии в течение XX столетия

Активизация катастрофических оползней хорошо коррелирует с максимальными суммами осадков по пунктам Ай-Петри, Ялта и Феодосия. Оползни активизируются либо в год с максимальными значениями осадков, либо спустя год или два.

Активизация оползневых процессов связана не только с усилением циклонической деятельности. Во второй половине XX века на этот процесс стали сильно действовать антропогенные факторы. Усиление техногенной нагрузки было вызвано строительством дорог, рекреационных и жилых комплексов, возведением водохранилищ, прокладкой трубопроводов и др. (Парубец, 2008).

Наиболее оползне- и селеопасными для Крыма являются элементарные циркуляционные механизмы, относящиеся к северной и южной меридиональным группам циркуляции. Суммарная продолжительность оползне- и селеопасных ЭЦМ существенно выросла с 38 дней в начале XX века до 90 дней в начале XXI века.

ВЫВОДЫ

Под физико-географическими процессами понимается смена состояний геокомпонентов и геосистем разных рангов, обусловленная совокупным действием внешних природных и антропогенных факторов, а также внутренних факторов, связанных с составом и структурой геосистем. Природные факторы характеризуются двумя составляющими: часть из них имеет внешнюю природу – связана с поступлением в ландшафт вещества и энергии извне (тектонические движения, общая циркуляция атмосферы), другая часть обусловлена возникновением в ландшафте собственных потоков и внутренних преобразований.

В масштабе века наибольшее значение из внешних факторов природного характера имела атмосферная циркуляция. Ее динамика была зафиксирована в форме элементарных циркуляционных механизмов, выделенных Б.Л. Дзердзеевским. В многолетнем ходе метеорологических показателей – температуры воздуха и атмосферных осадков (годовых величин) доминирует положительный тренд, осложняемый цикличностью. С 80-х годов XX века прослеживается нарушение ритмичности колебаний атмосферных осадков.

В Крыму с 90-х годов XX века наблюдается значительный рост температуры воздуха. Прогноз среднегодовых значений температуры воздуха на основе метода множественной регрессии показывает дальнейшее потепление на ближайшие 10 лет.

Чередование меридиональных южных и меридиональных северных групп циркуляции создает условия для обострения атмосферных фронтов, формирования обильных осадков и резких контрастов температуры воздуха, что вызывает рост экстремальных природных явлений. В первом десятилетии XXI века произошло смещение вегетационного периода на более ранние сроки. Возросла повторяемость заморозков, что привело к увеличению вероятности ущерба для урожайности сельскохозяйственных культур.

Предложена периодизация истории хозяйства Крымского региона с конца XIX до начала XXI вв. Выделено 9 периодов, в которых проанализирована смена типов хозяйствования и природопользования, связанных с социально-экономическими событиями. В регионе в течение рассматриваемого периода произошли значительные изменения характера землепользования.

Подстилающая поверхность Крыма постоянно претерпевала трансформации, что сказывалось на изменении радиационного баланса полуострова. Увеличивающаяся площадь орошаемых земель с 60-х вплоть до 90-х годов способствовала уменьшению альбедо и, соответственно, увеличению радиационного баланса. Замена лесных ландшафтов на пастбищные и пахотные угодья, наоборот, приводила к росту альбедо и снижению радиационного баланса.

Подтверждено предположение о том, что орошение выступает фактором, способствующим снижению летних среднемесячных температур воздуха в пределах орошаемых районов.

Рост числа экзогенных процессов в последние десятилетия XX – начале XXI вв. стал результатом не только возросшей в Крыму антропогенной деятельности, но и произошел вследствие господства и высокой продолжительности северной и южной меридиональных групп циркуляции, способствующих выпадению ливневых осадков и повышению температуры воздуха в регионе.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных специализированных изданиях

1. Парубец О. В. Образование оползней как экогеодинамический процесс / О. В. Парубец // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2008. – Т. 21 (60), № 2. – С. 265–268 (0,19 п.л.).

2. Парубец О. В. Изменение климата в Крыму / О. В. Парубец // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2009. – Т. 22 (61), № 2. – С. 88–96 (0,28 п.л.).

3. Парубец О. В. Анализ климатических рядов Крымского полуострова / О. В. Парубец // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь, 2009. – Вып. 1 (20). – С. 154–164 (0,25 п.л.).

4. Парубец О. В. Влияние орошения на температуру воздуха (на примере Крымского полуострова) / О. В. Парубец, П. С. Калиновский // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь, 2009. – Вып. 19. – С. 191–195 (0,32 п.л.).

Личный вклад автора – обработка климатических данных, статистические расчеты (0,15 п.л.).

5. Парубец О. В. Влияние орошения на приземную температуру воздуха и АВС-метод / О. В. Парубец // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2010. – Т. 23 (62), № 1. – С. 61–68 (0,26 п.л.).

6. Парубец О. В. Система хозяйствования как фактор трансформации физико-географических процессов в Крыму в XX – XXI веках / О. В. Парубец // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь, 2010. – Вып. 3 (22). – С. 155–166 (0,63 п.л.).

7. Development of forest ecosystems in the Crimea and Moldova in conditions of climate change / R. Gorbunov, O. Parubets, T. Dudnicenco, A. Popuiac // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Серия: География, 2010. – Т. 23 (62), № 3. – С. 215–218 (0,24 п.л.).

Личный вклад автора – формулирование целей и задач исследования, описание результатов исследования и формулирование выводов, касающихся деградации лесов Горного Крыма (0,07 п.л.).

8. Анализ хода метеорологических показателей города Евпатория / Р. В. Горбунов, О. В. Парубец, Л. Г. Полякова, Н. Н. Осипов // Географія та туризм: Наук. зб. / Ред. кол. Я. Б. Олійник та ін. – К. : Альтерпрес, 2010. – Вип. 4. – С. 133–140 (0,23 п.л.).

Личный вклад автора – обработка климатических данных, построение диаграмм (0,09 п.л.).

Другие издания

1. Горбунов Р. В. Повторяемость атмосферных осадков на территории г. Евпатория / Р. В. Горбунов, О. В. Парубец // Молоді науковці – географічний науці. – К. : Сталь, 2009. – Вип. V. – С. 149–151 (0,27 п.л.).

Личный вклад автора – сбор данных, анализ временных рядов атмосферных осадков г. Евпатория (0,07 п.л.).

2. Парубец О. В. Основные статистические характеристики и повторяемость атмосферных явлений в г. Евпатория (за период с 1972 по 2007 гг.) / О. В. Парубец, Р. В. Горбунов // Молоді науковці – географічний науці. – К. : Сталь, 2009. – Вип. V. – С. 192–193 (0,28 п.л.).

Личный вклад автора – анализ временных рядов атмосферных осадков г. Евпатория (0,07 п.л.).

3. Парубец О. В. Влияние орошения на температуру воздуха (на примере Крымского полуострова) / О. В. Парубец // Дни науки ТНУ им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2010. – С. 55–56 (0,14 п.л.).

4. Парубец О. В. Анализ взаимосвязи орошения и приземной температуры воздуха с помощью дисперсионного анализа и АВС-метода / О. В. Парубец // Молоді науковці – географічний науці. – К. : Обрия, 2010. – Вып. 6. – С. 84–87 (0,14 п.л.).

5. Парубец О. В. Процессы стока и формирования водного баланса / Р. В. Горбунов, О. В. Парубец // Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. – Симферополь, 2010. – С. 119–122 (0,24 п.л.).

6. Парубец О. В. Этапы социально-хозяйственной деятельности / О. В. Парубец // Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. – Симферополь, 2010. – С. 110–114 (0,40 п.л.).

Личный вклад автора – формулирование основных положений, характеристика формирования водного баланса на территории Крымского полуострова (0,12 п.л.).

7. Парубец О. В. Процессы радиационного обмена, тепло- и влагообмена / О. В. Парубец // Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. – Симферополь, 2010. – С. 115–118 (0,18 п.л.).

8. Парубец О. В. Экзогенные геоморфологические процессы / О. В. Парубец // Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. – Симферополь, 2010. – С. 119–122 (0,26 п.л.).

9. Парубец О. В. Процессы, связанные с сельскохозяйственной деятельностью / О. В. Парубец // Трансформация ландшафтно-экологических процессов в Крыму в XX веке – начале XXI века. – Симферополь, 2010. – С. 133–149 (0,24 п.л.).

Личный вклад автора – при помощи метода дисперсионного анализа выдвинута гипотеза о том, что вследствие орошения значения приземной температуры воздуха уменьшаются. Гипотеза подтверждена для двух экспериментальных пунктов. На основе АВС-метода построена модель, отображающая совокупность факторов влияния орошения на температуру приземного воздуха (0,12 п.л.).

10. Парубец О. В. Влияние деятельности человека на трансформацию физико-географических процессов в Крыму на протяжении XX–XXI веков / О. В. Парубец // Дни науки ТНУ им. В.И. Вернадского. – Симферополь : Диайпи, 2011. – С. 38–40 (0,14 п.л.).

11. Парубец О. В. Изменение структуры земельного баланса бассейна р. Салгир и его влияние на колебание стока / О. В. Парубец // Актуальні проблеми дослідження довкілля: збірник наукових праць. – Сумы, 2011. – Вып. 4. – С. 390–394 (0,13 п.л.).

12. Парубец О. В. Периодизация хозяйственной деятельности в Крымском регионе в XX веке – начале XXI века / В. А. Боков, О. В. Парубец, И. В. Глущенко // Трансформация структуры водного баланса в Крыму в XX веке – начале XXI века и ее оптимизация. – Симферополь, 2011. – С. 7–15 (0,63 п.л.).

Личный вклад автора – анализ социально-экономических показателей хозяйствования в Крыму, систематизация исторического процесса на определенные хронологические периоды. (0,32 п.л.).

13. Парубец О. В. Изменение климата / О. В. Парубец // Трансформация структуры водного баланса в Крыму в XX веке – начале XXI века и ее оптимизация. – Симферополь, 2011. – С. 27–35 (0,72 п.л.).

Личный вклад автора – рассмотрены тенденции изменения температуры воздуха и сумм атмосферных осадков на протяжении 80-летнего интервала времени в Крыму. Выявлены тренды и цикличность климатических показателей (0,32 п.л.).

14. Парубец О. В. Изменение стока р. Салгир в связи с изменением климатических условий и структуры земельного баланса в пределах водосбора / О. В. Парубец // Трансформация структуры водного баланса в Крыму в XX веке – начале XXI века и ее оптимизация. – Симферополь, 2011. – С. 86–95 (0,75 п.л.).

Личный вклад автора – проанализирована динамика речного стока р. Салгир и сумм атмосферных осадков г. Симферополя с 1957 по 2008 гг., а также динамика температуры воздуха в пределах водосборного бассейна за аналогичный период. Рассчитано испарение для двух периодов: с 1957 по 1986 и с 1987 по 2008 годы. Выявлены факторы изменения речного стока в пределах бассейна (0,52 п.л.).

15. Холопцев А. В. Тенденции межгодовой изменчивости климата Горного Крыма и поверхностных температур Средиземного и западной части Черного морей в 1960–2012 гг. зимой / А. В. Холопцев, О. В. Парубец // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – М. : Литера, 2014. – С. 233–238 (0,45 п.л.).

Личный вклад автора – обработка и анализ климатических данных (0,15 п.л.).

16. Холопцев А. В. Прогнозирование климатических норм среднегодовых температур приземного слоя атмосферы на Южном берегу Крыма с использованием метода множественной регрессии [Электронный ресурс] / А. В. Холопцев, О. В. Парубец // Исследования в области естественных наук. – 2014. – № 8. – Режим доступа к журн. : <http://science.snauka.ru/2014/08/8311> (0,16 п.л.).

Личный вклад автора – обработка и анализ климатических данных (0,06 п.л.).

АННОТАЦИЯ

Парубец О. В. Природно-антропогенные факторы трансформации физико-географических процессов в Крыму в XX – начале XXI вв. – На правах рукописи. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. – Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского. – Симферополь, 2014.

Впервые рассмотрены тенденции изменения температуры воздуха и сумм атмосферных осадков на протяжении более 100 лет в Крыму. Выявлены тренды, циклы климатических показателей.

Впервые выявлены и проанализированы наиболее существенные социально-экономические факторы, определяющие ход изменения физико-географических процессов в Крыму с начала XX до начала XXI вв.

Выявлено влияние изменения структуры землепользования на составляющие теплового и водного баланса в регионе.

Подтверждено представление о том, что орошение способствует снижению летних среднемесячных температур воздуха в пределах орошаемых районов Крыма с помощью метода дисперсионного анализа.

Расширено представление о причинно-следственной взаимосвязи физико-географических процессов во времени в результате влияния климатических и антропогенных факторов в Крыму.

Ключевые слова: физико-географический процесс, антропогенный фактор, Крым, система хозяйства, колебания климата, тепловой и водный баланс, орошение, речной сток, оползни.

SUMMARY

Parubets O. V. Natural and anthropogenic factors of physical-geographical transformation processes in the Crimea in the XX – beginning of XXI centuries. – Manuscript. Thesis for PhD on Geography, specialty 25.00.23 –physical geography and biogeography, soils geography and landscapes geochemistry. – Tavrida National V. I. Vernadsky University. – Simferopol, 2014.

Trends of climatic parameters in the Crimea during more than 80 years are identified.

Socio-economic stages that characterize the development of the economic system in the Crimea are proposed.

The impact of land use changing in the components of thermal and water balance in the region is identified.

The irrigation decrease surface air temperature for the two experimental points. Based on the ABC-method, a model shows a combination of irrigation factors influence on surface air temperature.

Causal relationship of physiographic processes in time as a result of the influence of climatic and anthropogenic factors in the Crimea are shown.

Keywords: physical-geographical process, human factor, Crimea, climate change, river flow, thermal and water balance, irrigation, landslides.