

DOI: 10.31857/S020596060010882-2

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ РОССИИ

ЗОТОВ Сергей Игоревич – Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Институт природопользования, территориального развития и градостроительства; Россия, 236022, Калининград, ул. Зоологическая, д. 2; E-mail: zotov.prof@gmail.com

СПИРИН Юрий Александрович – Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Институт природопользования, территориального развития и градостроительства; Россия, 236022, Калининград, ул. Зоологическая, д. 2; E-mail: spirin1234567890@rambler.ru

© С. И. Зотов, Ю. А. Спирин

В статье рассмотрена история гидрологических и гидроэкологических исследований, а также использования поверхностных водных объектов Калининградской области. Изложение материала ведется в соответствии со следующей периодизацией: период до Второй мировой войны; в советское время: период становления гидрологических исследований и водопользования (1946–1960), период развития гидрологических исследований и водопользования (1961–1975), период модернизации гидрологических исследований и водопользования (1976–1990); период перехода от советского к российскому укладу (1991–2005); современный российский период (с 2006 г. и по настоящее время). Для каждого периода даются характеристика и тенденции водопользования и гидрологических исследований. Отмечены значимые научные труды, исследования и полученные результаты по рассматриваемому вопросу. Обозначен вклад различных структур, организаций и ученых, которые содействовали изучению региона. Также частично затронуты исследования, связанные с гидромелиорацией, поскольку эта отрасль для Калининградской области является очень важной. В конце работы отмечена важность структурирования и аккумулирования исторической информации в сфере гидрологических исследований и использования поверхностных водных объектов региона.

Ключевые слова: развитие водопользования поверхностных вод суши, история гидрологических исследований, Восточная Пруссия, Калининградская

область, гидромелиоративная сеть, экологическое состояние водных ресурсов, нагонные явления, система мониторинга поверхностных вод.

Статья поступила в редакцию 29 сентября 2019 г.

THE HISTORY OF EXPLORATION AND USE OF INLAND SURFACE WATERS OF THE KALININGRAD OBLAST OF RUSSIA

ZOTOV Sergei Igorevich – *Immanuel Kant Baltic Federal University, Institute of Environmental Management, Urban Development and Spatial Planning; Ul. Zoologicheskaya, 2, Kaliningrad, 236022, Russia; E-mail: zotov.prof@gmail.com*

SPIRIN Yurii Aleksandrovich – *Immanuel Kant Baltic Federal University, Institute of Environmental Management, Urban Development and Spatial Planning; Ul. Zoologicheskaya, 2, Kaliningrad, 236022, Russia; E-mail: spirin1234567890@rambler.ru*

© S. I. Zotov, Yu. A. Spirin

Abstract: This paper reviews the history of the development of hydrological and hydroecological studies and the use of the surface bodies of water in the Kaliningrad Oblast. The presentation of material is based on the following periodization: the period before World War II; Soviet era: the period of formation of hydrological studies and water management (1946–1960), the period of development of hydrological studies and water management (1961–1975), the period of modernization of hydrological studies and water management (1976–1990), the transitional period (1991–2005), and the contemporary Russian period (from 2006 to this day). For each of these periods, the characterization and trends of the formation of water management and hydrological research is provided. The paper names significant relevant scientific publications, studies and results, and highlights the contributions of various institutions, organizations, and scientists who promoted the exploration of this region. Studies related to hydro amelioration are also touched upon because of this field's importance for the Kaliningrad Oblast. At the end of the paper, the importance of structuring and accumulating historical information in the field of hydrological studies and use of surface water bodies is emphasized.

Keywords: development of water management of inland surface waters, history of hydrological studies, East Prussia, Kaliningrad Oblast, hydro amelioration network, environmental state of water resources, surging phenomena, surface water monitoring system.

For citation: Zotov, S. I., and Spirin, Yu. A. (2020) Istoriia issledovaniia i ispol'zovaniia poverkhnostnykh vod sushi Kaliningradskoi oblasti Rossii [The History of Exploration and Use of Inland Surface Waters of the Kaliningrad Oblast of Russia], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 41, no. 3, pp. 576–598, DOI: 10.31857/S020596060010882-2.

Калининградская область богата водными ресурсами: она имеет 339 водотоков общей протяженностью 5180,8 км, 145 озер и прудов общей площадью 56,8 км², множество мелиоративных открытых и регулирующих осушительных каналов суммарной длиной 13 570 км¹. Для нее характерна высокая густота речной сети, которая превышает среднеевропейскую. Самыми крупными поверхностными водными объектами области являются реки Неман (с притоками Шешупе и Нельма), Преголя (с притоками Анграпа, Инструч, Лава и Дейма), Матросовка, Мамоновка и озеро Виштынецкое². Поверхностные водные объекты региона широко используются в таких областях экономики, как сельское и рыбное хозяйство, коммунально-бытовое хозяйство, рекреация, судоходство, промышленность и гидроэнергетика.

Данная работа посвящена истории гидрологических и гидроэкологических исследований Калининградской области и истории использования поверхностных водных объектов этого региона. На сегодняшний день достаточно полных работ по этой теме не существует, в то время как они могли бы быть очень полезны для оптимизации использования водных ресурсов уже в наше время. Изложение материала целесообразно вести в соответствии со следующей периодизацией: период до Второй мировой войны; в советское время: период становления гидрологических исследований и водопользования (1946–1960), период развития гидрологических исследований и водопользования (1961–1975), период модернизации гидрологических исследований и водопользования (1976–1990); период перехода от советского к российскому укладу (1991–2005); современный российский период (с 2006 г. и по настоящее время).

Гидрологические исследования и использование поверхностных вод в довоенный период на территории Восточной Пруссии отражали тенденции своего времени³. Они были направлены на сбор и обработку гидрологической информации с целью последующего использования полученных данных в различных практических областях жизнедеятельности человека. Населением Восточной Пруссии водные объекты использовались комплексно. Была хорошо развита сеть малых гидроэлектростанций, снабжающих электроэнергией небольшие поселения и предприятия. Производилось водоснабжение населения с последующим водоотведением. В реках и озерах активно разводилась рыба, что способствовало повышению разнообразия флоры и фауны и

¹ Пунтусов В. Г. Мероприятия по улучшению технического состояния и эксплуатации гидромелиоративных сооружений в Калининградской области // Комплексное использование водных объектов Калининградской области / Отв. ред. В. А. Наумов. Калининград: Изд-во КГТУ, 2013. С. 99–103.

² Белов Н. С., Зотов С. И. Оценка гидроэкологического состояния речных систем Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2008. № 1. С. 6–16.

³ Кретицин Г. П., Брюшкин В. Н., Гальцев В. И. и др. Очерки истории Восточной Пруссии. Калининград: Янтарный сказ, 2002. С. 450–470.

обеспечивало людей дополнительным продовольствием⁴. У водных объектов, находящихся в черте города, возводились парки, производилась посадка деревьев и кустов с целью повышения их рекреационного потенциала. Активно развивалась осушительно-увлажнительная мелиоративная сеть на сельскохозяйственных угодьях, которая была одной из самых плотных в Европе, ее развитие было необходимо из-за избыточного увлажнения территории.

После передачи Восточной Пруссии в 1945 г. в состав СССР возникла необходимость ее исследования и освоения. В послевоенный период в 1946–1960 гг. широким фронтом развернулись научно-исследовательские работы по изучению природы Калининградской области, в том числе и ее гидрологических особенностей. Одной из характерных черт развития гидрологических исследований поверхностных водных объектов региона, как и у всей отечественной гидрологии, стала ее тесная связь с практическими запросами народного хозяйства. Поэтому большая часть исследований была нацелена на развитие водохозяйственного комплекса региона⁵.

Для решения поставленных научно-практических задач использовались почти все методы гидрологических исследований: полевой (проведение экспедиций и организация гидрологических постов и станций на основных водных объектах⁶), исторический (поиск гидрологических данных, собранных различными службами Восточной Пруссией, а также информации, связанной с использованием водных объектов⁷), экспериментальный (поиск, сбор, расчет и статистическая обработка следующей гидрологической информации: расход воды, уровень воды, температура воды, химический состав воды, длина, ширина, глубина, скорость, площадь водосбора, модуль стока, коэффициент вариации и асимметрии рек в разное время (межень, половодье, паводки).

Наибольшее внимание уделялось рекам из-за их большей практической значимости⁸, в первую очередь Неману, Матросовке, Преголе, Дейме, Инстручу, Писсе, Нельме, Шешупе, Анграпе, Лаве и Мамоновке. Данные реки имеют высокий потенциал использования в рыбном, коммунально-бытовом и сельском хозяйстве, судоходстве и гидроэнергетике.

⁴ Пруссы // <https://lib39.ru/kray/history/prussy.php>.

⁵ Федосеев И. А. Развитие гидрологии суши в России. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 3–16.

⁶ Кучерявый П. П. Воды Калининградской области // Изученность природных ресурсов Калининградской области: материалы I научно-теоретической конференции / Гл. ред. А. А. Борисов. Л.: Изд-во Географического общества СССР, 1972. Вып. 1. С. 54–62.

⁷ Беренбейм Д. Я., Брюханов Д. А., Ваулина В. Д. и др. Калининградская область. Очерки природы. Калининград: Калининградское книжное издательство, 1969. С. 100–119.

⁸ Маркова Л. Л., Нечай И. А. Гидрологический очерк устьевых областей рек Немана и Преголи // Труды Государственного океанографического института. 1960. Вып. 49. С. 118–188.

Среди немногочисленных озер особое место в исследованиях занимало озеро Виштынецкое. Большая часть исследований была нацелена на развитие его рыбохозяйственного потенциала, они были посвящены изучению гидрохимических и термических параметров озера, а также современных донных отложений⁹.

Было положено начало построению карт и атласов, на которых отмечались места расположения водных объектов, густота речной сети, гидрологические районы, коэффициенты вариации рек, средние годовые стоки рек и многие другие характеристики, необходимые для практического использования водных объектов.

Изучался режим рек, морфология и морфометрия речных русел, речных долин и озер, гидрометеорологические процессы и ледовые явления на водных объектах. Отдельным пунктом стоит выделить изучение сгонно-нагонных явлений на реке Преголе.

Производился поиск и выявление связей и зависимостей между различными гидрологическими величинами, среди которых можно выделить следующие: зависимость между длиной и водосборной площадью рек, зависимость коэффициента вариации годового стока реки от площади ее водосбора, зависимость среднего многолетнего сезонного стока реки от различных характеристик на ее водосборе (площади распространения водопроницаемых почво-грунтов, заболоченность, залесенность и т. д), связь коэффициентов вариации годового и сезонного стока реки и др. Подобная информация представлялась в виде графического материала в различных отчетах и научных работах¹⁰.

В указанный временной промежуток переселенцы активно использовали водные объекты. Развивались сельскохозяйственные комплексы, для эффективной деятельности которых был необходим постоянный доступ к водным ресурсам, подробная информация о них и отлаженная работа гидромелиоративных систем. Производились работы по восстановлению систем водоснабжения и водоотведения для удовлетворения коммунально-бытовых нужд населения¹¹. К 1946 г. была восстановлена одна из множества гидроэлектростанций, оставленных немцами, Правдинская ГЭС-3¹². Происходило формирование судоходства на реках Преголя и Неман. Использовался рыбохозяйственный потенциал рек и озер. Помимо всего вышеперечисленного водные объекты использовались для промышленных целей.

⁹ Водерников И. Ф., Зайчикова Л. Г. География Калининградской области. Калининград: Калининградское книжное издательство, 1972. С. 25–30.

¹⁰ Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность / Ред. М. В. Силич. Л.: Гидрометеиздат, 1963. Т. 4: Прибалтийский район. Вып. 3: Литовская ССР и Калининградская область РСФСР. С. 5–50.

¹¹ МП КХ «Водоканал». История образования // http://vk39.ru/o-vodokanale/o-predpriyatii/?special_version=Y.

¹² Водяные мельницы, гидроэлектростанции, ЛЭП // https://lib39.ru/kray/milovsky-gallery/album.php?PAGE_NAME=section&SECTION_ID=170.

Комплексный исторический обзор гидрологических исследований внутренних поверхностных водных объектов Калининградской области невозможен без рассмотрения развития гидротехнической мелиорации и научных исследований, связанных с ней. Развитая мелиоративная сеть каналов и дренажа является неотъемлемой частью многих участков речной сети региона, оказывая влияние на ее водный режим и химический состав. Насосные станции и мелиоративные гидротехнические сооружения тоже оказывают воздействие на гидрологические показатели естественных водотоков. Поскольку исследования в гидротехнической мелиорации носят по большей части инженерно-технический характер, в работе они будут затронуты косвенно ¹³.

В этот период производилось заселение бывшей Восточной Пруссии советскими переселенцами. Немецкая гидромелиоративная система им, никогда не видевшим ничего подобного, казалась диковиной. Первые переселенцы иногда воспринимали керамические дренажные трубки, повсюду зарытые в землю, как незавершенную немцами саперную работу. Естественно, трубки рассматривались как опасные предметы и изымались с полей и огородов. Сильно нарушила дренаж и глубокая вспашка, противопоказанная в местных условиях, но повсюду применявшаяся в СССР. Война также наложила свой отпечаток на техническое состояние мелиоративных систем.

В скором времени возник вопрос о рациональном использовании оставленных гидромелиоративных систем. Калининградские земельные и водные управления проводили регулярные информационные мероприятия, в частности в периодической печати. К 1947 г. удалось добиться должного внимания к вопросам мелиорации как от руководства страны, так и от местных жителей. Начались ремонтные работы по восстановлению гидромелиоративных систем. С их восстановлением и развитием росло и их влияние на гидрологию региона.

Необходимо отметить организации, которые в то время внесли наибольший вклад в изучение гидрологии поверхностных водных объектов Калининграда и Калининградской области. Это образованное в 1946 г. на базе воинской части метеорологического обеспечения войск, штурмовавших город-крепость Кенигсберг, Калининградское гидрометеорологическое бюро, основанный в 1949 г. Балтийский научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (БалтНИРО), созданный в 1947 г. Калининградский государственный педагогический институт (КГПИ) в лице своего факультета естественных наук, Калининградский технический институт рыбной промышленности и хозяйства (КТИРПиХ), перебазируемый из Москвы в 1957 г., Главное управление гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР, которое к концу 1960-х гг. начало свое исследование, связанное с изучением ресурсов поверхностных вод Литовской ССР и Калининградской области, созданное

¹³ Пунтусов. Мероприятия по улучшению технического состояния... С. 100.

в 1957 г. Калининградское отделение Морского гидрофизического института АН СССР.

Немаловажную роль сыграли мелиоративные и водохозяйственные организации и НИИ, они также принимали участие в исследованиях в области гидротехнической мелиорации. В 1946 г. на территории Калининградской области начала работать комплексная экспедиция Республиканского государственного института по проектированию водохозяйственного и мелиоративного строительства (Росгипроводхоз). По результатам ее работы в 1951 г. правительственным постановлением в Калининграде был основан филиал института. В 1947 г. началось комплексное обследование осушительных систем области специалистами Северного НИИ гидротехники и мелиорации (СевНИИГиМ) из Ленинграда. Вскоре они также открыли свой отдел на территории Калининграда и начали принимать участие в гидрологических исследованиях водных объектов. Помимо Калининградского отдела СевНИИГиМ под эгидой того же института был создан Калининградский отдел гидротехники и мелиорации (КоГиМ) ¹⁴.

В период с 1961 по 1975 г. были достигнуты значительные успехи в научно-исследовательской деятельности и собраны большие массивы гидрологической информации, касающейся Калининградской области. Важную роль здесь сыграли Калининградский государственный университет, Калининградский технический институт рыбной промышленности и хозяйства, региональные научно-исследовательские и проектные институты. Накопленные данные открыли для ученых новые горизонты познания. Основные задачи этого периода состояли в том, чтобы завершить сбор сведений по использованию водных ресурсов области и паспортизацию малых рек, озер и прудов для передачи рекомендаций народно-хозяйственным организациям и планирующим органам.

С увеличением количества данных возросла роль математических методов исследования, в частности теории вероятности и математического анализа ¹⁵. Полевой метод также интенсивно использовался — было организовано множество гидрологических экспедиций и постов, последних к 1970 г. насчитывалось 14 ¹⁶. Стали широко применяться гидрохимические методы в изучении поверхностных вод ¹⁷.

К этому времени учеными и сотрудниками различных ведомств были собраны многолетние гидрологические и гидрометеорологические данные о Калининградской области. Их сопоставление с данными

¹⁴ «Исторические максимумы»: сельское хозяйство в Калининградской области в советское время // <https://rugrad.eu/news/639971/>.

¹⁵ Бисвас А. К. Человек и вода. Из истории гидрологии. Л.: Гидрометеиздат, 1975. С. 215–216.

¹⁶ Беренбейм, Брюханов, Ваулина и др. Калининградская область... С. 100–109.

¹⁷ Кучерявый П. П. Перспективы использования водных ресурсов Калининградской области // Изученность природных ресурсов Калининградской области... С. 31–33.

немецкого периода позволило повысить точность прогнозирования и расширить поле будущих исследований. Особенно это касалось малых водотоков, которые в предыдущий период были еще плохо исследованы. Такие основополагающие величины, как средний многолетний расход, коэффициент вариации и коэффициент асимметрии, стали более достоверными¹⁸.

Была проведена обработка гидрологических данных по стоку рек с целью выявления закономерностей его изменения в течение года и связи этого процесса с изменениями солнечной активности, величинами годовых сумм осадков, температурным режимом области. Благодаря полученным данным были введены поправочные коэффициенты для величин годовых сумм осадков, таким образом, перестали допускаться большие просчеты в определении величин суммарного испарения¹⁹. Дана общая характеристика стока, режима рек, элементов водного баланса.

Выполнено районирование озер области, использовавшимся при этом критерием служила история образования их котловин²⁰. Составлены множество специализированных карт и атласов, самой знаковой из которых была карта гидрографической сети области²¹.

Создан графический материал: типовые графики годового хода уровня Немана на различных постах, график изменения среднегодовых уровней Немана и Преголи, графики хода уровней на водомерных постах Преголи во время штормов и др.

Отмечалась недостаточная изученность гидрохимических особенностей водотоков и водоемов, что затрудняло планирование охраны питьевых и технических пресных вод; это обусловило необходимость комплексной экспедиции по дополнительному химическому исследованию водоемов. Дана оценка благоприятных гидрометеорологических условий для выпуска промышленных сточных вод. Установлены предельные величины расходов воды в Немане и Преголе, при которых концентрация примесей могла превышать допустимые значения. Стала активизироваться природоохранная политика в отношении природных ресурсов, что повлекло за собой в будущем научные исследования экологического состояния водных объектов и разработку природоохранных мероприятий²².

¹⁸ Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность / Ред. В. Е. Водогрещкий. Л.: Гидрометеоиздат, 1969. Т. 4: Прибалтийский район. Вып. 3: Литовская ССР и Калининградская область РСФСР. С. 3–75.

¹⁹ Кучерявый. Перспективы использования водных ресурсов... С. 31–33.

²⁰ Шестакова Т. В. Методика и предварительные результаты исследования батиметрии и донных осадков озер Калининградской области // Вопросы географии / Ред. А. А. Борисов. Калининград: Изд-во КГУ, 1970. С. 93–99.

²¹ Силич М. В. Опыт гидрологического расчетного районирования Литовской ССР и Калининградской области РСФСР // Гидрометеорологический режим и агроклиматические ресурсы / Ред. К. Белюкас. Вильнюс: Минтис, 1969. С. 133–145.

²² Кучерявый. Воды Калининградской области... С. 54–62.

Была составлена картотека и производился учет всех выполненных на территории Калининградской области гидрологических работ и наблюдений, а также работ по характеристике водных ресурсов и гидрологического режима поверхностных вод. Начались активные работы по паспортизации малых озер и прудов территории области.

Нарастивались мощности насосных станций как коммунально-бытового назначения для обеспечения водой растущего населения и стабилизации водоснабжения, так и мелиоративного назначения в связи с увеличением посевных площадей, с которых необходимо было отводить избыточную воду²³. Росла и промышленность, которая нуждалась в больших объемах технической воды.

Советская власть уделяла много внимания развитию гидротехнической мелиорации. Планы практически по всем направлениям в области мелиорации и сельского хозяйства Калининградской области выполнялись и перевыполнялись. Происходила постепенная модернизация гидромелиоративных систем²⁴.

Появились новые и реструктуризировались некоторые старые учреждения. В 1962 г. была образована Северо-Западная бассейновая инспекция по использованию и охране водных ресурсов Госводхоза РСФСР как полномочный орган Госкомитета Совета Министров РСФСР по водному хозяйству, в 1973 г. она была преобразована в Северо-Западное бассейновое (территориальное) управление по регулированию использования и охране вод²⁵. В 1964 г. произошла реструктуризация БалтНИРО в АтлантНИРО²⁶. В 1965 г. на базе кафедры физической географии факультета естественных наук Калининградского государственного педагогического института начало свою деятельность Калининградское областное отделение Географического общества СССР²⁷. В 1966 г. КГПИ был преобразован в Калининградский государственный университет (КГУ). В 1972 г. на основе его факультета естественных наук был создан географический факультет²⁸. Здесь были организованы гидрологические отряды, которые проводили основную часть комплексных экспедиций. В 1961 г. Калининградское отделение Морского гидрофизического института АН СССР стало структурным подразделением Института океанологии и получило название Атлантическое отделение института океанологии

²³ МП КХ «Водоканал». История образования...

²⁴ Сологубов А. М. Масштабные изменения пространственных структур в Калининградской области после 1945 года // <http://vis39.ru/news/13331>.

²⁵ История Невско-Ладожского БВУ // <http://www.nord-west-water.ru/governance/history/>.

²⁶ АтлантНИРО. История // <https://atlantniro.ru/index.php/atlantniro/istoriya>.

²⁷ Русское географическое общество. Калининградское областное отделение. История // <https://www.rgo.ru/ru/kaliningradskoe-oblastnoe-otdelenie/ob-otdelenii/istoriya>.

²⁸ Университет в 1970-е гг. // <http://5top100.kantiana.ru/page1511174.html>.

АН СССР (АО ИО АН СССР)²⁹. Также на территории Калининградской области в разные годы производились изыскательные работы отрядами Гидрологического института Ленгипроречтранс и Управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Литовской ССР³⁰.

В период с 1976 по 1990 г. началось активное развитие исследований в области экологии и организация природоохранных мероприятий. Особое внимание начало уделяться экологическому состоянию региона, ухудшившемуся вследствие индустриализации и урбанизации. Вектор исследований поверхностных водных объектов суши остался прежним, но особый приоритет получили исследования экологического состояния водных ресурсов. Эти исследования также позволяли выяснить, какие водоохранные мероприятия стоит применять к тем или иным водным объектам³¹.

Развитие информационно-вычислительных технологий кардинальным образом повлияло на методы исследования в гидрологии. Благодаря технологическому скачку появились новые методы исследования, а также получили качественные и количественные улучшения методы уже устоявшиеся³².

Во время компьютеризации, проходившей с 1975 по 2000 г., ученые-гидрологи смогли обрабатывать огромные массивы данных при помощи электронно-вычислительных машин. Начал зарождаться такой метод исследования, как математическое моделирование гидрологических и связанных с гидрологией процессов. Математическое моделирование и компьютерная обработка результатов измерений упростила жизнь ученым и расширила их возможности.

Большим спросом стали пользоваться дистанционные методы исследования. В 1980 г. начинается широкое использование автоматизированных информационных систем. Это стало возможным благодаря развитию электронно-вычислительных машин и сопряженных с ними современных электронно-измерительных приборов (уровнемеров, гидрографов, гидрологических вертушек, датчиков различного типа и др.), а также увеличению числа искусственных спутников земли научного характера. В то же время формируются одни из первых автоматизированных геоинформационных систем и автоматизированных систем гидромониторинга. Благодаря им было получено огромное количество данных для математической обработки, поиска корреляционных и функциональных зависимостей, создания математических моделей и теорий о природе тех или иных гидрологических процессов.

²⁹ Атлантическое отделение Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН. История <http://atlantic.ocean.ru/index.php/ao-io-ran/istoriya>.

³⁰ Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность... С. 3–75.

³¹ Михайлов В. Н., Добровольский А. Д., Добролюбов С. А. Гидрология. 2-е изд. М.: Высшая школа, 2007. С. 28–33.

³² Бабкин В. И. Водные ресурсы Российской Федерации в XX веке // Водные ресурсы. 2004. № 4. С. 395–400.

Для углубления исследований по экологической тематике использовались биологические и химические методы. Отмечался высокий уровень загрязнения Преголи, который связывали с отсутствием современной системы сбора и очистки промышленных и бытовых стоков. Двумя основными загрязнителями реки являлись Целлюлозно-бумажный завод-1 и Теплоэлектроцентр-1³³.

Возникло множество сложных задач, касающихся экологического состояния водных ресурсов. Необходимо было провести систематическую оценку степени загрязнения водоемов и влияния этого показателя на их физико-химические и гидробиологические параметры, изучить пути распространения и способы утилизации загрязняющих веществ, разработать рекомендации по оптимизации режима сбросов отработанных вод в конкретные водоемы и по составлению прогнозов степени загрязнения вод, основанных на заданных параметрах сброса отходов и гидрометеорологических, гидрохимических и гидробиологических параметрах.

Предлагались решения поставленных задач на основе систематических междисциплинарных исследований с привлечением многих специалистов³⁴. Выдвигались идеи объединить коллективы научных сотрудников университетов, научно-исследовательских и проектных институтов, занимающихся проблемами загрязнения окружающей среды. Планирование и постановка исследований включали в себя следующие этапы: сбор данных наблюдений за гидрометеорологическим, гидробиологическим и гидрохимическим режимами водоемов по единой методике и программе; анализ полученных данных для выделения наиболее существенных переменных параметров, сведения их в ряд функциональных зависимостей и дальнейшей формализации с выработкой рабочей гипотезы о механизме явления; выделение переменных, существенных для описания систем, и установление связи этих переменных с общими закономерностями, которые затем выражаются в виде уравнений для включения их в модель системы; заключительный этап изучения поведения системы путем моделирования, на основе которого дается прогноз возможных последствий загрязнения природных вод; разработка научных рекомендаций по устранению отрицательных экологических последствий³⁵.

Обобщая исследования данного периода, можно отметить основные направления в изучении загрязнения водоемов Калининградской области: изучение физико-химических процессов в природной воде

³³ Экология Калининградской области в вопросах и ответах / Ред. В. М. Литвин. Калининград: Калининградское издательско-полиграфическое объединение, 1990. Вып. 1. С. 3–13.

³⁴ Сухорук В. И. Программа и методы системных исследований загрязнения водоемов // Системные географические исследования Калининградской области / Ред. Г. М. Федоров. Калининград: Калининградская правда, 1984. С. 54–59.

³⁵ Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши / Ред. Н. В. Шаблиев. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. Т. 1: РСФСР. Вып. 4: Бассейны рек Калининградской области. С. 3–69.

при поступлении токсикантов; исследование механизма действия токсикантов на гидробионтов; изучение трофодинамики по пищевым цепям; выявление связей между поражаемостью рыб паразитами и уровнем загрязнения водоемов, накопление информации о содержании токсикантов в гидробионтах и воде, экспериментальная оценка поражаемости паразитами рыб в условиях загрязнения.

Была произведена оценка влияния гидротехнической мелиорации на окружающую среду. Выделялись следующие ее негативные эффекты: изменение водного режима на осушенных землях, которое вызывало перестройку растительного и животного мира; практически полное исчезновение формации болотного и лугово-болотного типов растительности; высокое влияние на перераспределение речного стока; загрязнение рек, заливов и морей из-за увеличивающихся норм внесения минеральных удобрений, строительство крупных животноводческих ферм с бесподстилочным содержанием скота и слабой утилизацией животноводческого стока ³⁶.

К этому времени количество научных исследований, связанных с мелиорацией и гидротехнической мелиорацией региона, существенно возросло. Проводился пространственно-временной анализ состояния природно-мелиоративных комплексов Калининградской области ³⁷. Рассматривались вопросы управления водным режимом почв на основе метеорологических факторов ³⁸. Прогнозировались уровни польдерных водоприемников в периоды весеннего половодья и осеннего дождевого паводка ³⁹. Затрагивались задачи, связанные с расчетом максимального стока весеннего половодья с водосборов рек ⁴⁰.

В 1976 г. была приостановлена работа Правдинской ГЭС-3. Вводились в эксплуатацию новые станции по водоподготовке и очистке сточных вод. Началось рекреационное обустройство водотоков, находящихся на урбанизированных территориях. Ускорялись темпы сельскохозяйственного и промышленного производства для удовлетворения запросов страны, что, в свою очередь, еще сильнее сказывалось

³⁶ Экология Калининградской области в вопросах и ответах / Ред. В. М. Литвин. Калининград: Калининградское издательско-полиграфическое объединение, 1991. Вып. 4. С. 3–23.

³⁷ Кучерявый П. П. Пространственно-временной анализ состояния природно-мелиоративных комплексов Калининградской области // Системные географические исследования... С. 91–96.

³⁸ Диваков О. В. Некоторые вопросы управления водным режимом почв на основе метеорологических факторов // Природные условия мелиорации земель Калининградской области / Ред. П. П. Кучерявый. Калининград: Калининградская правда, 1977. С. 64–71.

³⁹ Айзенберг Г. М., Дивакова Г. К., Редькина Л. В. Прогнозирование уровенного режима польдерных водоприемников в периоды весеннего половодья и осеннего дождевого паводка // Мелиорация земель Калининградской области / Ред. Н. Н. Ковальчук. Л.: Лениздат, 1987. С. 31–44.

⁴⁰ Айзенберг Г. М., Корнеев Л. В. Расчет максимального стока весеннего половодья с водосборов рек Калининградской области // Там же. С. 89–98.

на качестве водных ресурсов. Количество водных судов различного назначения также увеличивалось.

С 1978 г. в СССР введен Государственный водный кадастр (ГВК), представляющий собой систематизированный, постоянно пополняемый и уточняемый свод сведений о водных объектах, составляющих единый государственный водный фонд, о режиме, качестве и использовании вод. В 1978 г. Главное управление гидрометеорологической службы было преобразовано в Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды, а в 1988 г. — в Государственный комитет СССР по гидрометеорологии (Госкомгидромет). В 1980 г. в Калининградском государственном университете на географическом факультете впервые была создана кафедра охраны природы. Большое место в учебном процессе и научных исследованиях кафедры уделялось изучению поверхностных вод региона, оценке их экологического состояния и разработке мер по снижению антропогенных нагрузок⁴¹. В этом же году в деятельности кафедры ихтиологии КТИРПиХ все большее место начало занимать экологическое направление. Помимо дисциплины «экология» для студентов ихтиологического факультета были начаты курсы по экологии и природопользованию для целого ряда специальностей университета. Появилось такое направление исследований, как экологический мониторинг внутренних водоемов Калининградской области. Повышение роли экологического направления в деятельности кафедры привело к переименованию ее в 1988 г. в кафедру ихтиологии и экологии⁴². В 1988 г. был образован Государственный комитет СССР по охране природы⁴³. В 1988 г. Северо-Западное бассейновое (территориальное) управление по регулированию использования и охране вод было преобразовано в Невско-Ладожское бассейновое водохозяйственное объединение (НЛБВО)⁴⁴.

В 1991 г. после распада Советского Союза регион стал эксклавом России. События, происходившие в период с 1991 по 2005 г., привели к стагнации и регрессу во многих областях жизни региона. Все же, несмотря на сложности и нестабильную ситуацию в стране, этот период был отмечен и значимыми для региона исследованиями.

Учеными Калининградского государственного университета были разработаны концепция рационального природопользования Калининградской области⁴⁵ и программа оздоровления экологической

⁴¹ Университет в 1970-е гг....

⁴² Калининградский государственный технический университет. Историческая справка // <http://www.klgtu.ru/about/history/>.

⁴³ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации // http://water-rf.ru/O_vode_ofitsialno/822/Министерство_природных_ресурсов_и_экологии_Российской_Федерации.

⁴⁴ История Невско-Ладожского БВУ...

⁴⁵ Краснов Е. В., Зотов С. И., Барина Г. М. Разработка концепции рационального природопользования Калининградской области // География и хозяйство. Экология Балтийского региона. Л.: Изд-во Русского географического общества, 1992. Вып. 5. С. 114–123.

обстановки в бассейне Балтийского моря (Калининградская область)⁴⁶, в которых большое внимание было уделено вопросам комплексных исследований и рационального использования водных объектов.

В 1997 г. М. Н. Шibaевой была защищена кандидатская диссертация на тему «Экологическая характеристика малых рек Калининградской области»⁴⁷, а в 1999 г. С. И. Зотовым — докторская диссертация «Имитационное моделирование состояния бассейново-ландшафтных систем в условиях избыточного увлажнения»⁴⁸.

Были написаны важные и актуальные вплоть до сегодняшнего дня научные труды⁴⁹. Учеными факультета географии и геоэкологии Калининградского государственного университета в 2002 г. был разработан и издан «Географический атлас Калининградской области», включающий серию карт, отражающих гидрологические и гидроэкологические особенности региона⁵⁰. Немало внимания в это время было уделено и сгонно-нагонным явлениям⁵¹.

Водопользование как отрасль начала испытывать ряд трудностей. Большая часть программ по развитию данной отрасли была отменена из-за недостаточного финансирования. Качество водоснабжения и

⁴⁶ Зотов С. И., Краснов Е. В., Баринова Г. М. Программа оздоровления экологической обстановки в бассейне Балтийского моря (Калининградская область) // Проблемы региональной экологии. 1997. № 1. С. 87–98.

⁴⁷ Шibaева М. Н. Экологическая характеристика малых рек Калининградской области: дис. ... канд. биол. наук. Калининград, 1997. С. 7–15.

⁴⁸ Зотов С. И. Имитационное моделирование состояния бассейново-ландшафтных систем в условиях избыточного увлажнения: дис. ... д-ра геогр. наук. Калининград, 1999. С. 5–10.

⁴⁹ Зотов С. И. Бассейново-ландшафтная концепция природопользования // Известия РАН. Серия географическая. 1992. № 6. С. 55–56; Зотов С. И. Моделирование состояния геосистем. Калининград: Изд-во КГУ, 2001. С. 10–12; Зотов С. И., Великас Ю. В., Шагина Н. В. Система мониторинга поверхностных вод Калининградской области и пути ее оптимизации // Экологические проблемы Калининградской области и Балтийского региона / Ред. В. В. Орленок. Калининград: Изд-во КГУ, 2002. С. 27–33; Великанов Н. Л., Проскурнин Е. Д. Калининградская область: особенности использования водных ресурсов. Калининград: Янтарный сказ, 2003. С. 3–6.

⁵⁰ Географический атлас Калининградской области / Гл. ред. В. В. Орленок. Калининград: Изд-во КГУ; ЦНИТ, 2002.

⁵¹ См.: Сергеева Л. Г. Исследование штормовых нагонов в устье р. Преголи у г. Калининграда // Известия Русского географического общества. 1991. Т. 123. Вып. 3. С. 275–279; Сергеева Л. Г. Предвычисление сгонно-нагонных колебаний уровня у побережья Юго-Восточной Балтики // Теория и практика судовождения / Отв. ред. А. П. Пимошенко. Калининград: БГАРФ, 1995. С. 25–29 (Сборник научных трудов Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. Вып. 8); Сергеева Л. Г. Штормовые нагонные явления в юго-восточной части Балтийского моря // Материалы 2-ой международной конференции «Экология и развитие общества» / Глав. ред. Л. К. Горшков. СПб: МАНЭБ, 1997. С. 338–340; Сергеева Л. Г. Механизм нагонных явлений и его особенности у побережья южной части Балтийского моря // Вестник КГУ. Серия: Экология региона Балтийского моря. 2003. Вып. 1. С. 12–18.

водоотведения и объемы разведения рыбы в пресных водоемах снизились. Сильный упадок испытывали промышленность и сельское хозяйство. Однако в 1999 г., несмотря на указанные проблемы, возобновила свою работу Правдинская ГЭС-3. В 2000 г. была построена Озерская ГЭС. Основным потребителем водных ресурсов стало коммунально-бытовое хозяйство ⁵².

Вследствие уменьшения субсидирования и упадка сельского хозяйства приостановилось развитие гидротехнической мелиорации. Большинство гидротехнических сооружений пришло в негодность. Насосное оборудование на насосных станциях из-за сильного износа перестало отвечать проектным характеристикам и функционировать должным образом, что говорило о необходимости его ремонта и замены. Перестал производиться уход за мелиоративной сетью, что привело к заилению, захламлению и потере проектных характеристик каналов и дренажа. Отсутствие должного ухода и необеспечение нормы осушения на сельскохозяйственных землях сделали использование сельскохозяйственной техники достаточно трудоемким. Неудовлетворительная работа гидротехнических мелиоративных систем повлияла на водный режим рек.

К 1992 г. Калининградское отделение Географического общества СССР было преобразовано в Калининградское отделение Русского географического общества ⁵³. В 1994 г. Калининградский технический институт рыбной промышленности и хозяйства был переименован в Калининградский государственный технический университет (КГТУ). Кафедра теоретической механики и гидравлики КГТУ в 2002 г. стала выпускающей по специальности «комплексное использование и охрана водных ресурсов» и получила название кафедры водных ресурсов и водопользования ⁵⁴. Калининградский государственный университет (КГУ) в 2005 г. был переименован в Российский государственный университет имени Иммануила Канта (РГУ), который впоследствии в 2010 г. станет Балтийским федеральным университетом (БФУ), а в 2013 г. в его рамках образуется Институт природопользования, территориального развития и градостроительства ⁵⁵. После ряда реформ, проходивших с 1991 по 2008 г., Государственный комитет СССР по охране природы получил свое нынешнее название – Министерство природных ресурсов и экологии ⁵⁶. Также к 2004 г. после множества реформ Невско-Ладожское бассейновое водное объединение (НЛБВО) было переименовано в Невско-Ладожское бассейновое

⁵² МП КХ «Водоканал». История образования...

⁵³ Русское географическое общество. Калининградское областное отделение. История...

⁵⁴ Калининградский государственный технический университет. Историческая справка...

⁵⁵ Университет в 1970-е гг....

⁵⁶ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации...

водное управление (НЛБВУ)⁵⁷. В 1991 г. филиал Росгипроводхоза был реорганизован в институт Запводпроект, который занимался мелиорацией сельхозугодий. В 2002 г. было основано Управление «Калининградмелиоводхоз», которое тоже занималось мелиорацией. В 1991 г. Государственный комитет СССР по гидрометеорологии (Госкомгидромет) был переименован в Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), и вскоре образовался Калининградский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС).

В 2005 г. начинает наблюдаться постепенный экономический рост, который позитивно отражается на научной деятельности, водопользовании и сельском хозяйстве региона. Валютный кризис в России, санкции в связи с украинскими событиями и российские продовольственные контрсанкции, введенные в 2014 г., поставили перед регионом новые задачи в сфере продовольственной безопасности. Этот вопрос имеет большое значение для Калининградской области ввиду ее территориальной изолированности от остальной России. Реализация данных задач невозможна без развитого сельского и водного хозяйства, что, в свою очередь, требует совершенствования гидротехнической мелиорации, повышения качества водопользования, поддержания необходимого качества воды в водоемах и проведения комплексных научных исследований по этим направлениям⁵⁸. В настоящее время в этих областях в регионе отмечается определенный подъем⁵⁹.

Период после 2005 г. характеризуется также широким спектром исследований водных объектов Калининградской области, большую часть которых проводят Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (Институт природопользования, территориального развития и градостроительства) и Калининградский государственный технический университет (кафедры водных ресурсов и водопользования и ихтиологии и экологии). Можно выделить следующие приоритетные направления гидрологических и гидроэкологических исследований: геоэкологический мониторинг прибрежно-морской зоны Балтийского моря и трансграничных водных объектов, гидрохимическое состояние и нефтяные загрязнения малых рек Калининградской области, ландшафтно-экологический мониторинг водосборов малых рек Калининградской области (Институт природопользования, территориального развития и градостроительства), гидромеханика открытых русел рек и каналов, инженерные изыскания в бассейнах рек региона, компьютерное моделирование

⁵⁷ История Невско-Ладожского БВУ...

⁵⁸ Обеспечение продовольственной безопасности в субъектах Российской Федерации как фактор обеспечения национальной безопасности // Аналитический вестник. 2016. № 44 (643). С. 131–134 (см. также: <http://council.gov.ru/media/files/Xd3A2tukcgqDz8H3WFA2RM0ShAyF7TFd.pdf>).

⁵⁹ В регионе почти на 20 процентов вырос объем производства сельхозпродукции // <http://mcs39.ru/main/v-regione-pochti-na-20-protentov-vyros-obem-proizvodstva-selhozproduksii/>.

природно-техногенных комплексов, статистическая обработка данных гидрологических наблюдений, совершенствование водохозяйственной системы и природообустройство региона (кафедра водных ресурсов и водопользования), экологический мониторинг внутренних водоемов Калининградской области (кафедра ихтиологии и экологии).

Необходимо отметить важные кандидатские диссертационные работы в области гидрологии этого периода⁶⁰ и указать значимые на наш взгляд исследования в этой области, оформленные в виде научных статей и монографий⁶¹. Активно продолжились исследования, связанные со стгонно-нагонными явлениями. О. Е. Любимовой была написана диссертация на тему «Оценка риска штормовых наводнений и их геоэкологических последствий в устьевой области реки Преголи: Калининградская область»⁶². В рамках производственно-экологического мониторинга ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть» начались работы по оценке экологического состояния поверхностных вод

⁶⁰ Белов Н. С. Оценка геоэкологической ситуации в речных бассейнах Калининградской области с применением геоинформационных технологий: дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2011. С. 6–14; Нагорнова Н. Н. Геоэкологическая оценка состояния малых водотоков Калининградской области: дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2012. С. 8–19; Домнин Д. А. Геоэкологическая оценка и районирование водосборных бассейнов Калининградской области: дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2017. С. 9–16.

⁶¹ Великанов Н. Л., Наумов В. А., Маркова Л. В., Смирнова А. А. Результаты натурных исследований малых водотоков на мелиорированных землях региона // Вода: химия и экология. 2013. № 7. С. 18–26; Наумов В. А., Ахмедова Н. Р. Инженерные изыскания в бассейне реки Преголи. Калининград: Изд-во КГТУ, 2017; Наумов В. А. Маркова Л. В. Корреляционный анализ внутригодового распределения стока рек региона // Известия КГТУ. 2012. № 26. С. 40–46; Ахмедова Н. Р., Великанов Н. Л., Наумов В. А. Оценка качества воды малых водотоков Калининградской области // Вода: химия и экология. 2015. № 10. С. 19–24; Белов, Зотов. Оценка гидроэкологического состояния... С. 6–16; Белов Н. С. Геоэкологическая ситуация в речных бассейнах Калининградской области // Природообустройство. 2011. № 3. С. 67–72; Нагорнова Н. Н., Берникова Т. А., Цупкиова Н. А. Гидрогеохимическая характеристика малых рек Калининградской области // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2011. № 7. С. 160–166; Берникова Т. А., Цупкиова Н. А., Нагорнова Н. Н. Роль водных объектов в обеспечении устойчивого развития городской среды (на примере бассейна пруда верхнего в г. Калининграде) // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 4. С. 97–105; Домнин Д. А. Геоинформационная система для индикаторов геоэкологической оценки состояния водосборных бассейнов Калининградской области // Естественные и технические науки. 2014. № 11–12. С. 193–198; Горбунова Ю. А., Домнин Д. А., Чубаренко Б. В. Анализ сценариев развития агропромышленного сектора в водосборном бассейне реки Преголи как определяющего фактора биогенной нагрузки // Известия КГТУ. 2015. № 39. С. 11–19; Горбунова Ю. А. Чубаренко Б. В. Домнин Д. А. Биогенная нагрузка на водосборный бассейн реки Преголи антропогенных источников // Известия КГТУ. 2017. № 47. С. 34–45.

⁶² Любимова О. Е. Оценка риска штормовых наводнений и их геоэкологических последствий в устьевой области реки Преголи: Калининградская область: дис. ... канд. геогр. наук. Калининград, 2012. С. 10–21.

на сухопутных нефтяных месторождениях⁶³ и объектах инфраструктуры, а также масштабов поступления антропогенных нефтепродуктов с малыми водотоками в Балтийское море⁶⁴.

С 2014 г. наблюдается интенсивный рост сельского хозяйства региона, особенно животноводческого сектора. Происходит рост мощностей и технического уровня очистных сооружений на предприятиях по очистке сточных вод, что стало возможным благодаря Федеральной целевой программе развития Калининградской области. Развивается водопользование во многих областях жизнедеятельности человека. Но стоит отметить, что на сегодняшний день нерациональное использование водных объектов преобладает над рациональным. Это ведет к потере многих потенциальных выгод от водопользования и ухудшению геоэкологического состояния водных объектов.

После продолжительного упадка и стагнации начинает возрождаться гидротехническая мелиорация, хотя и по сегодняшний день гидромелиоративные системы находятся большей частью в неудовлетворительном состоянии. На протяжении двадцати лет в области практически не проводились работы по реконструкции осушительных систем. До настоящего времени на площади более 300 тыс. га эксплуатируются осушительные системы довоенной постройки (1940), имеющие износ 85–100 %. Общий износ мелиоративных фондов области составляет почти 54 %. Большая часть осушительной сети области пропустила два и более межремонтных сроков, что крайне неблагоприятно сказалось на техническом состоянии, эксплуатационной надежности осушительных систем и мелиоративном состоянии земель. Осушительные мелиоративные системы имеют сильный износ, что не позволяет своевременно отводить излишнюю воду с сельскохозяйственных земель и негативно влияет на урожайность и ведение сельского хозяйства в целом. Многие гидротехнические сооружения требуют капитального ремонта. Без него невозможно проводить качественную гидротехническую мелиорацию земель, которая впоследствии может дать необходимую региону продовольственную безопасность⁶⁵.

References

- Aizenberg, G. M., and Korneevets, L. V. (1987) Raschet maksimal'nogo stoka vesennego polovod'ia s vodosborov rek Kaliningradskoi oblasti [Calculation of Spring Flood Runoff Peaks from River Catchments of the Kaliningrad Oblast], in: Koval'chuk, N. N. (ed.) *Melioratsiia zemel' Kaliningradskoi oblasti [Land Amelioration in the Kaliningrad Oblast]*. Leningrad: Lenuprizdat, pp. 89–98.
- Aizenberg, G. M., Divakova, G. K., and Red'kina L. V. (1987) Prognozirovanie urovennogo rezhima pol'dernykh vodopriemnikov v periody vesennego polovod'ia

⁶³ Нефть и окружающая среда Калининградской области / Ред. Ю. С. Каджоян, Н. С. Касимов. М.; Калининград: Янтарный сказ, 2008. Т. 1: Суша.

⁶⁴ Нефть и окружающая среда Калининградской области / Отв. ред. В. В. Сивков. Калининград: Терра Балтика, 2012. Т. 2: Море.

⁶⁵ *Пунтусов*. Мероприятия по улучшению технического состояния... С. 99.

- i osennego dozhdevogo pavodka [Prediction of Level Regime of Polder Water Inlets during the Periods of Spring and Autumn Floods], in: Koval'chuk, N. N. (ed.) *Melioratsiia zemel' Kaliningradskoi oblasti [Land Amelioration in the Kaliningrad Region]*. Leningrad: Lenuprizdat, pp. 31–44.
- Akhmedova, N. R., Velikanov, N. L., and Naumov, V. A. (2015) Otsenka kachestva vody malykh vodotokov Kaliningradskoi oblasti [Assessment of Minor Streams' Water Quality in the Kaliningrad Oblast], *Voda: khimiia i ekologiia*, no. 10, pp. 19–24.
- Atlanticheskoe otdelenie Instituta okeanologii im. P. P. Shirshova RAN. Istoriiia [Atlantic Branch of P. P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences. A History], <http://atlantic.ocean.ru/index.php/ao-io-ran/istoriya>.
- AtlantNIRO. Istoriiia [Atlantic Branch of the Federal State Budget-Funded Scientific Institution "Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography". A History], <https://atlantmiro.ru/index.php/atlantmiro/istoriya>.
- Babkin, V. I. (2004) Vodnye resursy Rossiiskoi Federatsii v XX veke [Water Resources of the Russian Federation in the 20th Century], *Vodnye resursy*, no. 4, pp. 395–400.
- Belov, N. S. (2011) Geoekologicheskaiia situatsiia v rechnykh basseinakh Kaliningradskoi oblasti [Geoecological Situation in River Basins of the Kaliningrad Oblast], *Prirodoobustroistvo*, no. 3, pp. 67–72.
- Belov, N. S. (2011) *Otsenka geoekologicheskoi situatsii v rechnykh basseinakh Kaliningradskoi oblasti s primeneniem geoinformatsionnykh tekhnologii: dis. ... kand. geogr. nauk [Assessment of the Geoecological Situation in River Basins of the Kaliningrad Oblast using Geoinformation Technologies. Thesis for the Candidate of Geographical Sciences Degree]*. Kaliningrad.
- Belov, N. S., and Zotov, S. I. (2008) Otsenka gidroekologicheskogo sostoianiiia rechnykh sistem Kaliningradskoi oblasti [Assessment of the Hydroecological State of River Systems in the Kaliningrad Region], *Vestnik Baltiiskogo federal'nogo univertsiteta im. I. Kanta, seriia: Estestvennye i meditsinskie nauki*, no. 1, pp. 6–16.
- Berenbeim, D. Ia., Briukhanov, D. A., Vaulina, V. D. etc. (1969) *Kaliningradskaiia oblast'. Ocherki prirody [Kaliningrad Oblast. Nature Essays]*. Kaliningrad: Kaliningradskoe knizhnoe izdatel'stvo.
- Bernikova, T. A., Tsupikova, N. A., and Nagornova, N. N. (2013) Rol' vodnykh ob"ektov v obespechenii ustoichivogo razvitiia gorodskoi sredy (na primere basseina pruda Verkhnego v g. Kaliningrade) [The Role of Water Bodies in Ensuring Sustainable Development of the Urban Environment (As Exemplified by the Verkhni Pond Basin in the City of Kaliningrad)], *Vestnik RUDN, seriia: Ekologiia i bezopasnost' zhiznedeiatel'nosti*, no. 4, pp. 97–105.
- Bisvas, A. K. (1975) *Chelovek i voda. Iz istorii gidrologii [Man and Water. From the History of Hydrology]*. Leningrad: Gidrometeoizdat.
- Divakov, O. V. (1977) Nekotorye voprosy upravleniia vodnym rezhimom pochv na osnove meteorologicheskikh faktorov [Some Problems of Soil Water Regime Management Based on Meteorological Factors], in: Kucheriavyi, P. P. (ed.) *Prirodnye usloviia melioratsii zemel' Kaliningradskoi oblasti [Nature Conditions for Land Amelioration in the Kaliningrad Oblast]*. Kaliningrad: Kaliningradskaiia pravda, pp. 64–71.
- Domnin, D. A. (2014) Geoinformatsionnaia sistema dlia indikatorov geoekologicheskoi otsenki sostoianiiia vodosbornykh basseinov Kaliningradskoi oblasti [Geoinformation System for the Indicators of Geoecological Assessment of the Status of Drainage Basins in the Kaliningrad Oblast], *Estestvennye i tekhnicheskie nauki*, no. 11–12, pp. 193–198.
- Domnin, D. A. (2017) *Geoekologicheskaiia otsenka i raionirovanie vodosbornykh basseinov Kaliningradskoi oblasti: dis. ... kand. geogr. nauk [Geoecological Assessment and Zoning of Drainage Basins of the Kaliningrad Oblast. Thesis for the Candidate of Geographical Sciences Degree]*. Kaliningrad.
- Fedoseev, I. A. (1960) *Razvitie gidrologii sushi v Rossii [The Development of Land Hydrology in Russia]*. Moskva: Izdatel'stvo AN SSSR.
- Gorbunova, Iu. A., Chubarenko, B. V., and Domnin, D. A. (2017) Biogennaia nagruzka na vodosbornyi bassein reki Pregoli antropogennykh istochnikov [Nutrient Load on

- the Pregolya River Catchment from the Anthropogenic Sources], *Izvestiia KGTU*, no. 47, pp. 34–45.
- Gorbunova, Iu. A., Domnin, D. A., and Chubarenko, B. V. (2015) Analiz stsensariiev razvitiia agropromyshlennogo sektora v vodosbornom basseine reki Pregoli kak opredel'iaushchego faktora biogennoi nagruzki [Analysis of Scenarios for Agroindustrial Sector Development in the Catchment of the Pregolya River as a Determining Factor in the Nutrient Load], *Izvestiia KGTU*, no. 39, pp. 11–19.
- “Istoricheskie maksimumy”: sel'skoe khoziaistvo v Kaliningradskoi oblasti v sovetskoe vremia [“Historical Maxima”: Agriculture in the Kaliningrad Oblast in Soviet Times], <https://rugrad.eu/news/639971/>.
- Istoriia Nevsko-Ladozhskogo BVU [The History of Neva – Ladoga Basin Water Directorate], <http://www.nord-west-water.ru/governance/history/>.
- Kadzhoian, Iu. S., and Kasimov, N. S. (ed.) (2008) *Neft' i okruzhaiushchaia sreda Kaliningradskoi oblasti [Oil and Environment in the Kaliningrad Oblast]*. Moskva and Kaliningrad: Iantarnyi skaz, vol. 1: Susha.
- Kaliningradskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet. Istoricheskaia spravka [Kaliningrad State Technical University. A Historical Background], <http://www.klgtu.ru/about/history/>.
- Krasnov, E. V., and Liubimova, O. E. (2013) Geosistemnyi podkhod k otsenke riska shtormovykh navodnenii v ust'e reki Pregoli, Kaliningradskaia oblast' [Geosystemic Approach to Assessing the Risk of Storm Floods at the Mouth of the Pregolya River, Kaliningrad Oblast], *Regional'naiia ekologiia*, no. 1–2 (34), pp. 15–22.
- Krasnov, E. V., Zotov, S. I., and Barinova, G. M. (1992) Razrabotka kontseptsii ratsional'nogo prirodopol'zovaniia Kaliningradskoi oblasti [Development of the Concept of Environmental Management of the Kaliningrad Oblast], in: *Geografiia i khoziaistvo. Ekologiya Baltiiskogo regiona [Geography and Economy. Environmental Studies of the Baltic Region]*. Leningrad: Izdatel'stvo Russkogo geograficheskogo obshchestva, no. 5, pp. 114–123.
- Kretinin, G. P., Briushkin, V. N., Gal'tsev, V. I. etc. (2002) *Ocherki istorii Vostochnoi Prussii [Essays on the History of East Prussia]*. Kaliningrad: Iantarnyi skaz.
- Kucheriaviyi, P. P. (1972) Perspektivy ispol'zovaniia vodnykh resursov Kaliningradskoi oblasti [Prospects for the Use of Water Resources in the Kaliningrad Oblast], in: Borisov, A. A. (ed.) *Izuchennost' prirodnykh resursov Kaliningradskoi oblasti: Materialy I nauchno-teoreticheskoi konferentsii [The State of Knowledge of Natural Resources of the Kaliningrad Oblast: Materials of the 1st Scientific-Theoretical Conference]*. Leningrad: Izdatel'stvo Geograficheskogo obshchestva SSSR, no. 1, pp. 31–33.
- Kucheriaviyi, P. P. (1972) Vody Kaliningradskoi oblasti [Waters of the Kaliningrad Oblast]. in: Borisov, A. A. (ed.) *Izuchennost' prirodnykh resursov Kaliningradskoi oblasti: Materialy I nauchno-teoreticheskoi konferentsii [The State of Knowledge of Natural Resources of the Kaliningrad Oblast: Materials of the 1st Scientific-Theoretical Conference]*. Leningrad: Izdatel'stvo Geograficheskogo obshchestva SSSR, no. 1, pp. 54–62.
- Kucheriaviyi, P. P. (1984) Prostranstvenno-vremennoi analiz sostoianiia prirodno-meliorativnykh kompleksov Kaliningradskoi oblasti [Spatiotemporal Analysis of the State of Natural and Ameliorative Complexes in the Kaliningrad Oblast], in: Fedorov, G. M. (ed.) *Sistemnye geograficheskie issledovaniia Kaliningradskoi oblasti [Systemic Geographical Studies of the Kaliningrad Oblast]*. Kaliningrad: Kaliningradskaia pravda, pp. 91–96.
- Litvin, V. M. (ed.) (1990) *Ekologiya Kaliningradskoi oblasti v voprosakh i otvetakh [Ecology of the Kaliningrad Oblast in Questions and Answers]*. Kaliningrad: Kaliningradskoe izdatel'sko-poligraficheskoe ob"edinenie, no. 1, pp. 3–13.
- Litvin, V. M. (ed.) (1991) *Ekologiya Kaliningradskoi oblasti v voprosakh i otvetakh [Ecology of the Kaliningrad Region in Questions and Answers]*. Kaliningrad: Kaliningradskoe izdatel'sko-poligraficheskoe ob"edinenie, no. 4, pp. 3–23.
- Liubimova, O. E. (2012) *Otsenka riska shtormovykh navodnenii i ikh geoekologicheskikh posledstviiv v ust'evoi oblasti reki Pregoli: Kaliningradskaia oblast': dis. ... kand. geogr.*

- nauk [Assessment of the Risk of Storm Floods and Their Geoecological Consequences in the Estuarine Area of the Pregolya River: Kaliningrad Region. Thesis for the Candidate of Geographical Sciences Degree].* Kaliningrad.
- Markova, L. L., and Nechai, I. A. (1960) *Gidrologicheskii ocherk ust'evykh oblastei rek Nemana i Pregoli [Hydrological Report on the Estuarine Areas of the Neman and Pregolya Rivers]*, *Trudy Gosudarstvennogo okeanograficheskogo instituta*, no. 49, pp. 118–188.
- Mikhailov, V. N., Dobrovol'skii, A. D., and Dobroliubov, S. A. (2007) *Gidrologiia. 2-e izd. [Hydrology. 2nd ed.]*. Moskva: Vysshaia shkola.
- Ministerstvo prirodnikh resursov i ekologii Rossiiskoi Federatsii [Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation] // http://water-rf.ru/O_vode_ofitsial'no/822/Ministerstvo_prirodnikh_resursov_i_ekologii_Rossiiskoi_Federatsii.
- Moskalets, V. F., and Liubimova, O. E. (2013) Prognosticheskie kharakteristiki shtormovykh navodnenii v ust'e reki Pregoli (Kaliningradskaia oblast') [Predictive Characteristics of Storm Floods at the Mouth of the Pregolya River (Kaliningrad Region)], *Vestnik Baltiiskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta, seriia: Estestvennye i meditsinskie nauki*, no. 1, pp. 98–101.
- MP KKh "Vodokanal". Istoriia obrazovaniia [MP KKh "Vodokanal". The History of Creation], http://vk39.ru/o-vodokanale/o-predpriatii/?special_version=Y.
- Nagornova, N. N. (2012) *Geoekologicheskaiia otsenka sostoiianiia malykh vodotokov Kaliningradskoi oblasti: dis. ... kand. geogr. nauk [Geoecological Assessment of the Status of Minor Streams in the Kaliningrad Oblast. Thesis for the Candidate of Geographical Sciences Degree]*. Kaliningrad.
- Nagornova, N. N., Bernikova T. A., and Tsupikova, N. A. (2011) *Gidrogeokhimicheskaiia kharakteristika malykh rek Kaliningradskoi oblasti [Hydrogeochemical Characteristics of Minor Rivers in the Kaliningrad Oblast]*, *Vestnik Baltiiskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta, seriia: Estestvennye i meditsinskie nauki*, no. 7. pp. 160–166.
- Naumov, V. A., and Akhmedova, N. R. (2017) *Inzhenernye izyskaniia v basseine reki Pregoli [Engineering Surveys in the Pregolya River Basin]*. Kaliningrad: Izdatel'stvo KGTU.
- Naumov, V. A., and Markova, L. V. (2012) *Korreliatsionnyi analiz vnutrigodovogo raspredeleniia stoka rek regiona [Correlation Analysis of the Intra-Annual Distribution of River Runoff in the Region]*, *Izvestiia KGTU*, no. 26, pp. 40–46.
- Navrotskaia, S. E., and Chubarenko, B. V. (2017) *O povyshenii srednegodovykh i sezonnykh znachenii urovnia vody v ust'evoi chasti reki Pregoli (Baltiiskoe more) po dannym 1996–2015 gg. [On the Increase in the Average Annual and Seasonal Water Level Values in the Estuary of the Pregolya River (Baltic Sea) According to Data from 1996–2015]*, *Izvestiia Russkogo geograficheskogo obshchestva*, vol. 149, no. 2, pp. 16–30.
- Navrotskaia, S. E., and Stont, Zh. I. (2010) *Godovoi khod urovnia reki Pregoli v tsentre Kaliningrada i sluchai ego pod"ema vyshe kriticheskikh otmetok po nabliudeniim 1996–2008 gg. [The Annual Variation in the Pregolya River Level in the Center of Kaliningrad and Occasions of Its Rising above the Critical Levels from 1996–2008 Observations]*, *Izvestiia Russkogo geograficheskogo obshchestva*, vol. 142, no. 5, pp. 54–60.
- Obespechenie prodovol'stvennoi bezopasnosti v sub"ektakh Rossiiskoi Federatsii kak faktor obespecheniia natsional'noi bezopasnosti [Ensuring Food Security in the Constituent Entities of the Russian Federation as a Factor in Ensuring National Security] (2016), *Analiticheskii vestnik*, no. 44 (643), pp. 131–134.
- Orlenok, V. V. (ed.) *Geograficheskii atlas Kaliningradskoi oblasti [Geographical Atlas of the Kaliningrad Oblast]*. Kaliningrad: Izdatel'stvo KGU and TsNIT.
- Prussy [Prussians], <https://lib39.ru/kray/history/prussy.php>.
- Puntusov, V. G. (2013) *Meropriiatiia po uluchsheniui tekhnicheskogo sostoiianiia i ekspluatatsii gidromeliorativnykh sooruzhenii v Kaliningradskoi oblasti [Measures to Improve Technical Condition and Operation of Irrigation and Drainage Facilities in the Kaliningrad Oblast]*, in: Naumov, V. A. (ed.) *Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh*

- ob"ektov Kaliningradskoi oblasti [Complex Use of Water Bodies in the Kaliningrad Oblast].* Kaliningrad: Izdatel'stvo KGTU, pp. 99–103.
- Russkoe geograficheskoe obshchestvo. Kaliningradskoe oblastnoe otделение. Istoriia [Russian Geographical Society. Kaliningrad Regional Branch. A History], <https://www.rgo.ru/ru/kaliningradskoe-oblastnoe-otdelenie/ob-otdelenii/istoriya>.
- Sergeeva, L. G. (1991) Issledovanie shtormovykh nagonov v ust'e r. Pregoli u g. Kaliningrada [A Study of Storm Surges at the Mouth of the River Pregolya near the City of Kaliningrad], *Izvestiia Russkogo geograficheskogo obshchestva*, vol. 123, no. 3, pp. 275–279.
- Sergeeva, L. G. (1995) Predvychislenie sgonno-nagonnykh kolebanii urovnia u poberezh'ia Iugo-Vostochnoi Baltiki [Prediction of Surges at the Southeast Baltic Coast], in: Pimoshenko, A. P. (ed.) *Teoriia i praktika sudovozhdeniia [Theory and Practice of Navigation]*. Kaliningrad: BGARF, pp. 25–29.
- Sergeeva, L. G. (1997) Shtormovye nagonnye iavleniia v iugo-vostochnoi chasti Baltiiskogo moria [Storm Surge Phenomena in the Southeastern Part of the Baltic Sea], in: Gorshkov, L. K. (ed.) *Materialy 2-oi mezhdunarodnoi konferentsii "Ekologiia i razvitie obshchestva" [Materials of the 2nd International Conference "Ecology and the Development of Society"]*. Sankt-Peterburg: MANEB, pp. 338–340.
- Sergeeva, L. G. (2003) Mekhanizm nagonnykh iavlenii i ego osobennosti u poberezh'ia iuzhnoi chasti Baltiiskogo moria [The Mechanism of Surge Phenomena and Its Features at the Coast of the Southern Part of the Baltic Sea], *Vestnik KGU, seriia: Ekologiia regiona Baltiiskogo moria*, pp. 12–18.
- Shabliev, N. V. (ed.) (1988) *Mnogoletnie dannye o rezhime i resursakh poverhnostnykh vod [Multiyear Data on the Regime and Resources of Surface Waters]*. Leningrad: Gidrometeoizdat, vol. 1: RSFSR [The Russian Soviet Federative Socialist Republic], no. 4: Basseiny rek Kaliningradskoi oblasti [River Basins of the Kaliningrad Oblast].
- Shestakova, T. V. (1970) Metodika i predvaritel'nye rezul'taty issledovaniia batimetrii i donnykh osadkov ozer Kaliningradskoi oblasti [Methodology and Preliminary Results of the Study of Bathymetry and Benthic Sediments of the Lakes in the Kaliningrad Oblast], in: Borisov, A. A. *Voprosy geografii [Problems of Geography]*. Kaliningrad: Izdatel'stvo KGU, pp. 93–99.
- Shibaeva, M. N. (1997) *Ekologicheskaiia kharakteristika malykh rek Kaliningradskoi oblasti: dis. ... kand. biol. nauk [Environmental Characteristics of Minor Rivers in the Kaliningrad Oblast. Thesis for the Candidate of Biological Sciences Degree]*. Kaliningrad.
- Silich, M. V. (1969) Opyt gidrologicheskogo raschetnogo raionirovaniia Litovskoi SSR i Kaliningradskoi oblasti RSFSR [An Attempt at Hydrological Calculated Zoning of the Lithuanian Soviet Socialist Republic and the Kaliningrad Oblast of the Russian Soviet Federative Socialist Republic], in: Beliukas, K. (ed.) *Gidrometeorologicheskii rezhim i agroklimaticheskie resursy [Hydrometeorological Regime and Agro-Climatic Resources]*. Vil'nius: Mintis, pp. 133–145.
- Silich, M. V. (ed.) (1963) *Resursy poverhnostnykh vod SSSR: gidrologicheskaiia izuchennost' [Surface Water Resources of the USSR: The State of Hydrological Knowledge]*. Leningrad: Gidrometeoizdat, vol. 4: Pribaltiiskii raion [Baltic Region], no. 3: Litovskaia SSR i Kaliningradskaiia oblast' RSFSR [The Lithuanian Soviet Socialist Republic and the Kaliningrad Oblast of the Russian Soviet Federative Socialist Republic].
- Sivkov, V. V. (ed.) (2012) *Neft' i okruzhaiushchaia sreda Kaliningradskoi oblasti [Oil and Environment in the Kaliningrad Oblast]*. Kaliningrad: Terra Baltika, vol. 2: More.
- Sologubov, A. M. Masshtabnye izmeneniia prostranstvennykh struktur v Kaliningradskoi oblasti posle 1945 goda [Large-Scale Changes of Spatial Structures in the Kaliningrad Oblast after 1945], <http://vis39.ru/news/13331>.
- Sukhoruk, V. I. (1984) Programma i metody sistemnykh issledovaniia zagriazneniia vodoemov [Program and Methods for Systemic Studies of Water Bodies Pollution], in: Fedorov, G. M. (ed.) *Sistemnye geograficheskie issledovaniia Kaliningradskoi oblasti [Systemic Geographical Studies of the Kaliningrad Oblast]*. Kaliningrad: Kaliningradskaiia pravda, pp. 54–59.

- Universitet v 1970-e gg. [The University in the 1970s], <http://Stop100.kantiana.ru/page1511174.html>.
- V regione pochty na 20 protsentov vyros ob'em proizvodstva sel'khozproduksii [Agricultural Production in the Region Increased Almost by 20 Percent], <http://mcx39.ru/main/v-regione-pochty-na-20-protsentov-vyros-obem-proizvodstva-selkhozproduksii/>.
- Vedernikov, I. F., and Zaichikova, L. G. (1972) *Geografiia Kaliningradskoi oblasti* [Geography of the Kaliningrad Oblast]. Kaliningrad: Kaliningradskoe knizhnoe izdatel'stvo, pp. 25–30.
- Velikanov, N. L., and Proskurnin, E. D. (2003) *Kaliningradskaia oblast': osobennosti ispol'zovaniia vodnykh resursov* [Kaliningrad Oblast: Characteristics of the Use of Water Resources]. Kaliningrad: Iantarnyi skaz.
- Velikanov, N. L., Naumov, V. A., Markova, L. V., and Smirnova, A. A. (2013) Rezul'taty naturnykh issledovaniĭ mal'kikh vodotokov na meliorirovannykh zemliakh regiona [The Results of Field Studies of Minor Streams on the Ameliorated Lands in the Region], *Voda: khimiia i ekologiia*, no. 7. pp. 18–26.
- Vodianye mel'nitsy, gidroelektrostantsii, LEP [Water Mills, Hydroelectric Power Stations, Overhead Power Lines] // https://lib39.ru/kray/milovsky-gallery/album.php?PAGE_NAME=section&SECTION_ID=170.
- Vodogretskii, V. E. (ed.) (1969) *Resursy poverhnostnykh vod SSSR: gidrologicheskaia izuchennost'* [Surface Water Resources of the USSR: The State of Hydrological Knowledge]. Leningrad: Gidrometeoizdat, vol. 4: Pribaltiiskii raion [The Baltic Region], no. 3: Litovskaia SSR i Kaliningradskaia oblast' RSFSR [The Lithuanian Soviet Socialist Republic and the Kaliningrad Region of the Russian Soviet Federative Socialist Republic], pp. 3–75.
- Zotov, S. I. (1992) Basseinovo-landshaftnaia kontseptsiiia prirodepol'zovaniia [The Basin / Landscape Concept of Nature Management], *Izvestiia RAN, seriia geograficheskaiia*, no. 6. pp. 55–56.
- Zotov, S. I. (1999) *Imitatsionnoe modelirovanie sostoianiia basseinovo-landshaftnykh sistem v usloviakh izbytochnogo uvlazhneniia: dis. ... d-ra geogr. nauk* [Simulation Modeling of the State of Basin / Landscape Systems in the Conditions of Excessive Moisture. Thesis for the Doctor of Geographical Sciences Degree]. Kaliningrad.
- Zotov, S. I. (2001) *Modelirovanie sostoianiia geosistem* [Modeling of the State of Geosystems]. Kaliningrad: Izdatel'stvo KGU.
- Zotov, S. I., Krasnov, E. V., and Barinova, G. M. (1997) Programma ozdorovleniia ekologicheskoi obstanovki v basseine Baltiiskogo moria (Kaliningradskaia oblast') [The Program for Improving the Environmental Situation in the Baltic Sea Basin (Kaliningrad Oblast)], *Problemy regional'noi ekologii*, no. 1, pp. 87–98.
- Zotov, S. I., Velikas, Iu. V., and Shchagina, N. V. (2002) Sistema monitoringa poverhnostnykh vod Kaliningradskoi oblasti i puti ee optimizatsii [Surface Water Monitoring System of the Kaliningrad Oblast and the Ways to Optimise It], in: Orlenok, V. V. (ed.) *Ekologicheskie problemy Kaliningradskoi oblasti i Baltiiskogo regiona* [Environmental Problems of the Kaliningrad Oblast and the Baltic Region]. Kaliningrad: Izdatel'stvo KGU, pp. 27–33.

Received: September 29, 2019.