



УДК 913.1/913.8
DOI 10.52575/2712-7443-2022-46-2-254-266

Категория времени в исследовании геоэкологического состояния геосистем

Вампилова Л.Б.

Российский государственный гидрометеорологический университет,
Россия, 195196, Санкт-Петербург, просп. Малоохтинский, 98
E-mail: histgeolbv67@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена детальному анализу изучения временного аспекта в геолого-геоморфологических науках (на примере литогенной основы ландшафта и почв). Приведен анализ взглядов исследователей на использование категории времени в интегральных направлениях: палеогеографии и ландшафтоведении. Представлен краткий экскурс использования и востребованности категории времени в различных направлениях географической науки, что позволяет учесть опыт применения хронологического подхода в исторической геоэкологии. Актуальность исследования связана с необходимостью обоснования роли времени в исторической геоэкологии в связи с нарастающим интересом к предмету динамических состояний в геосистемах, обусловленных длительностью и интенсивностью процесса хозяйственного освоения. Сфера временного исследования масштабов антропогенного прессинга на ландшафт изучена недостаточно, это обстоятельство объясняет востребованность исторической геоэкологии как перспективного научного направления. Теория и методология исторической геоэкологии слабо разработана. Предметом исследования являются измененные природные комплексы и ландшафтно-экологические ситуации, сформировавшиеся за историческое время при определенных типах природопользования.

Ключевые слова: категория времени, историко-геоэкологическая периодизация, диахронический подход, длительность, давность, интенсивность освоения

Для цитирования: Вампилова Л.Б. 2022. Категория времени в исследовании геоэкологического состояния геосистем. Региональные геосистемы, 46(2): 254–266. DOI 10.52575/2712-7443-2022-46-2-254-266

Time Aspect in the Modern Research of the Geoecological Condition of Geosystems

Lyudmila B. Vampilova

Russian State Hydrometeorological University,
98 Malookhtinsky Av, Saint Petersburg, 195196, Russia
E-mail: histgeolbv67@gmail.com

Abstract. The article is devoted to a detailed analysis of the study of the temporal aspect in the geological and geomorphological sciences (on the example of the lithogenic basis of the landscape and soils). An analysis of the views of researchers on the use of the category of time in integral areas: paleogeography and landscape science is given. The research topicality connected with the knowledge-on-demand the time aspect in the geological and geographical sciences. Interest in the study of dynamic states in geosystems is due to the duration and intensity of the development process. The scope of a specific period of time studying the anthropogenic impact on the landscape is understudied, which explains the demand for historical geoecology as a powerful scientific direction. The theory and methodology of historical geoecology is still undercharacterize. The subject of historical geoecology research is the results of man and the landscape cooperation, the transformation of geosystems and their components in time, aiming to

predict the geocological situation. The article presents the experience of time category use in various areas of geographical science which allows use it in historical geocology.

Keywords: category of time, historical and geocological periodization, diachronic approach, duration, prescription, intensity of development

For citation: Vampilova L.B. 2022. Time Aspect in the Modern Research of the Geocological Condition of Geosystems. *Regional Geosystems*, 46(2): 254–266 (in Russian). DOI 10.52575/2712-7443-2022-46-2-254-266

Введение

В современной науке философская категория времени (форма смены явлений, событий) актуальна в связи с изучаемыми объектами. Преобразование ландшафтов на протяжении длительного времени освоения в современных реалиях их хозяйственного освоения зачастую недооценивается, а давность использования ресурсов игнорируется, что приводит к негативным проявлениям в окружающей среде [Алпатыев, 1977; Жекулин, 1982; Лисецкий, 2000; Исаченко, 2008; Вампилова, 2008]. Возникает обоснованная необходимость применения пространственно-временного подхода для историко-геоэкологической оценки геосистем и аргументированного обоснования важности учета категории времени при создании теории и методологии исторической геоэкологии [Vampilova, 2020].

Категории времени посвящены публикации в различных направлениях географической науки усилиями большого количества исследователей: А.А. Александровского, Л.С. Берга, Н.Л. Беручашвили, В.А. Бокова, А.А. Величко, А.М. Грина, Л.Н. Гумилева, В.С. Жекулина, А.И. Жирова, А. Г. Исаченко, А.П. Левича, Г.В. Лейбница Ф.Н. Лисецкого, С.В. Мейена, В.С. Преображенского, Ю.Г. Пузаченко, А.Ю. Пузаченко, В.Н. Солнцева, В.Б. Сочавы, В.О. Таргульяна, Д. Харвей, Н.А. Хотинского, Ю.Г. Чендева, В. Эбелинг и многих др. Независимо от роста числа ученых, проявляющих интерес к хронологическим исследованиям, пробел в науке сохраняется. В предмете исторической геоэкологии следует отметить наличие специфических аспектов исследования: 1) в области экологических отношений и процессов в прошлые исторические периоды; 2) учет опыта предшественников в характере пользования природной средой, изменение исторического природопользования во времени; 3) временные срезы, на которые приходится своя локальная и региональная система хозяйствования, оказывающая воздействие на ландшафт в соответствии с уровнем развития производительных сил.

При характеристике компонентов природы всегда анализируются результаты временного изучения, что связано с условиями формирования объекта, с исследованием динамики изменения его структуры. Понятие времени в научных направлениях имеет определенную функцию: один отрезок времени свидетельствует о состоянии объекта; другой – о продолжительности процесса его преобразования под влиянием конкретного события. Понятие «характерное время» было введено в науку о почвах [Арманд, Таргульян, 1974; Геннадиев, 1990; и др.], а впоследствии использовано в других отраслевых направлениях, а также комплексных, например, в ландшафтоведении [Пузаченко, 1986]. Исследования геолого-географических наук включают самостоятельные изыскания, предусматривающие повышенное внимание к категории времени, что связано с изменением геосистем и их компонентов под влиянием природных и антропогенных факторов. Смысл хронологических исследований сводится к ретроспективному анализу изменения природных компонентов и к интегральному изучению системной организации хозяйства, населения, природной среды для каждой временной эпохи. Значимо установить время становления антропогенного фактора для морфологических единиц конкретного ландшафта, с какими событиями это было связано. Важно проследить событийную историю в природопользовании с целью выявле-



ния давности, длительности, масштабов, характера антропогенной нагрузки на природные комплексы. В историко-геоэкологических исследованиях рассмотрение взаимосвязей в триаде «природа – население – хозяйство» осуществляется через событийные процессы, благодаря которым создается историко-геоэкологическая периодизация. Ретроспективный анализ природопользования за историческое время позволит оценить размеры изъятия из природной среды ресурсов, приведшие к нарушению естественного баланса вещества и энергии в геосистемах. Для поддержания динамических равновесий в биосфере А.М. Алпатьевым [1977] предложен принцип геоэквивалентов, необходимого возврата в ландшафт изымаемых вещества и энергии, заимствованных в процессе хозяйственной деятельности. Результаты ретроспективного анализа хозяйственной деятельности получают применение в создании моделей управления природопользованием в регионе.

Методические подходы к изучению категории времени в отраслевых природных направлениях

Изучение временного аспекта в географических науках становится все более актуальным в связи с нарастающей длительностью и интенсивностью процесса хозяйственного освоения природной среды. Составить обзор хронологических (временных) исследований всех компонентов природы в условиях ограничения объема статьи затруднительно, поэтому среди шести компонентов формирования ландшафта (литогенная основа – породы и рельеф, климат, воды, растительность, почвы, животный мир) [Преображенский, 1982; Преображенский и др., 1988; Исаченко, 1991; Казаков, 2008] автором были выбраны два: литогенная основа и почвы, для которых констатируется многообразие происходящих процессов, состояний в соответствии с дифференциацией компонента в пространстве и времени. В геолого-геоморфологических исследованиях (литогенной основы ландшафта) время используется для определения возраста отложений и стадий развития рельефа. Геохронологическая (стратиграфическая) шкала представляет собой геологическую летопись, календарь развития Земли, где получила отражение последовательность событий, формирующих облик земной поверхности [Малиновский, 1990]. Относительный геологический возраст определяется по остаткам вымерших организмов, содержащимся в горных породах. Последовательная смена фаунистических и флористических комплексов, этапность исторического развития территории выявляются посредством палеонтологического, спорово-пыльцевого, диатомового и геолого-стратиграфического методов исследования, основанных на использовании данных о времени (возрасте пород и останков).

Решение проблем палеогеоморфологии – учения о погребенном рельефе, связано с практикой: формы погребенного рельефа служат важным поисковым критерием, что подтверждает значимость изучения категории времени в геолого-геоморфологических науках. Ю.П. Селиверстов [1990] подтверждает существование хронологической последовательности группировок рельефа определенной морфологии и генезиса и необходимость применения временных методов исследования.

В трудах геоморфологов [Сваричевская, 1984] актуальны исследования по определению возраста рельефа, времени проявления процессов рельефообразования. Региональный историко-геоморфологический анализ и синтез, суть которого состоит в реконструкции условий формирования, функционирования, развития процессов рельефообразования за историческое время, позволяет выявить этапы хозяйственного преобразования рельефа, оценить масштабы его трансформации на разных этапах природопользования и установить тренды развития геоморфологических процессов. Разработка месторождений полезных ископаемых открытым способом, проектирование городов, дорог, гидротехнических сооружений, путепроводов – приводят к трансформации рельефа. Практическое значение длительности формирования рельефа и отложений важно с позиции определения возраста

ландшафта: молодые природные комплексы легче трансформируются, что значимо для проведения рекультивации нарушенных территорий.

В учении о почвах установлено, что важнейшим фактором почвообразования, наряду с пространством, обнаруживается нематериальная категория времени как необходимое условие эволюции почв. В.В. Докучаев [1951, 1953] отмечал, что время – «множитель», на который должно умножаться действие каждого из четырех факторов почвообразования. На значение категории времени в почвенных исследованиях указывали многие ученые [Полынов, 1956; Александровский, 1979; Геннадиев, 1990; Иванов, Лисецкий, 1995; Лисецкий, 2000; Степанов, 2003; Голеусов, Лисецкий, 2005; Чендев, 2005; Чендев, Петин, 2006; Абакумов, 2011; и др.]. С появлением термина «характерное время» [Арманд, Таргульян, 1974] последовательность развития почвы получила название хронорядов и хроносерий [Геннадиев, 1978], направление, связанное с изучением свойства эргодичности почв, когда пространственные аналоги соответствуют хронологическим стадиям развития [Абакумов, 2011]. Время измеряется при помощи конкретного процесса [Малиновский, 1990], его продолжительности. Процессы сопровождаются событиями, что влечет за собой пространственно-временные изменения. Изучение гидротермических условий почвообразования позволило выявить инвариантные структуры, получившие объяснение с позиции процессов-событий, протекающих в почвах и обусловленных различиями во времени [Степанов, 2003]. Обоснованные в почвоведении, термины длительности и интенсивности процессов при определении возраста почв, установление унаследованных признаков при исследовании погребенных почв следует заимствовать для развития теории исторической геоэкологии.

Особые заслуги в изучении фактора времени в почвоведении принадлежат И.В. Иванову [1992], инициатору создания социально-исторического направления в почвенных исследованиях. Его называют «прародителем» идей исследования почв и культурных слоев археологических объектов голоцена, в связи с развитием археологического почвоведения и выделением его в самостоятельный раздел науки. Известных почвоведов: Геннадиева А.Н. [1990], Иванова И.В. [1992], Демкина В.А. [1997], Александровского А.Л. [2018] называют основателями реконструкций – палеопочвенных, палеогеографических, палеоэкологических и прогнозных направлений состояния почв и почвенно-экологического мониторинга, в основе которых лежит показатель относительных величин изменения почв во времени [Геннадиев и др., 2006].

В докторской диссертации Ю.Г. Чендева [2005] выполнен анализ предшествующих научных исследований и обосновано значение категории времени в естественной и антропогенной эволюции лесостепных почв. Учет временного фактора произведен при установлении разновозрастности компонентов почвенной структуры в зональных широколиственно-лесных и лугово-степных ландшафтах лесостепи; изучении стадий эволюции серых лесостепных почв; определении возраста антропогенных трансформаций почв. Особое внимание автор уделяет категории времени и вводит в научный оборот новые понятия: «хроноструктура почвенного покрова», «хроноподзоны естественного почвенного покрова» «хроноэволюционные ареалы», что имеет определенное значение в расширении понятийно-терминологического аппарата эволюционно-генетического почвоведения [Чендев, 2005]. Для исторической геоэкологии временные категории, употребляемые при исследовании отдельных компонентов географической среды, интерпретируются при создании аксиоматической основы в методологии исследований.

Достижения научных направлений в исследовании категории времени

Среди интегральных направлений физико-географической науки для рассмотрения востребованности категории времени мы выбрали палеогеографию и ландшафтоведение. Палеогеография изучает природные обстановки и их динамику, происходившие на по-



верхности Земли в прошлом, закономерности их изменения во времени. Из всех научных направлений именно для палеогеографии на первое место выходит время, взгляд в прошлое. Цель палеогеографии – изучить особенности развития геосистем различного ранга в геохронологической шкале времени. Палеогеографическая наука наряду с изучением природы проявляет интерес к структуре хозяйственной деятельности в определенные исторические срезы. Поэтому палеогеографический анализ и реконструкции геосистем находят применение в обосновываемом нами направлении исторической геоэкологии.

В трудах основоположников русской палеогеографической школы П.А. Кропоткина, А.А. Криштофовича, Л.С. Берга, В.А. Обручева, В.Н. Сукачева нашли отражение основные направления развития палеогеографии, изучающей природные условия прошлого для понимания нынешней природы Земли. Современный этап развития палеогеографии насчитывает восемь направлений и связан с именами А.А. Борисяка, Л.Г. Бондарева, М.Ф. Веклича, А.А. Величко, К.К. Маркова, Г.Ф. Мирчинка, Д.В. Наливкина, М.И. Нейштадт, Н.А. Хотинского и др. Среди исследований: палеоэкологическое, палеобиогеографическое, терригенно-минералогическое, палеогеохимическое, палеотектоника, палеовулканология, палеогеоморфология, эволюция оболочек планеты. При использовании данных направлений в исторической геоэкологии особое значение имеет выделение хронологических пластов, изучение ритмики природных процессов и явлений. Основателем научной школы в области исследования проблем ритмичности природных процессов был А.В. Шнитников [1968], его последователи – В.А. Зубаков, Е.В. Максимов, Н.В. Ловелиус – обосновали причинно-следственные связи во взаимодействии компонентов географической оболочки.

Среди положений, обоснованных К.К. Марковым [1960], в развитии природы аргументированы три главные закономерности: направленность, ритмичность, метахронность в изменениях природы. Особое методологическое значение для развития теории пространства-времени имеет теория метахронности, предусматривающая «разнонаправленный ход развития однородных явлений» [Марков и др., 1967]. Учение о смене природных условий в голоцене создал А.А. Величко. Ценность палеогеографических выводов для исторической геоэкологии подчеркивается тем, что «анализ функциональной диагностики геосистем» еще не обеспечивает «анализа геосистем во времени» [Величко, 1991]. Эволюционный анализ геосистем приводит к заключениям, что «...ландшафтные компоненты обладают свойствами унаследованности, инерционности, лабильности, транзитивности, полихронности. Полихронность – каждый компонент ландшафта обладает своим характерным временем цикла развития и, следовательно, временем реакции на воздействие, производимое на ландшафт в целом» [Величко, 1991]. Это самое важное свойство геосистем, особенно для оценки возраста трансформации ландшафта под влиянием человека.

Роль палеогеографии, ее ценность в историко-геоэкологических исследованиях в ретроспективном анализе изменения природной среды, изменении климатической обстановки и др., позволяет различать влияние природного и антропогенного факторов на формирование ландшафтно-экологических ситуаций. Оценка влияния человеческого общества на природную среду за историческое время предусматривает использование знаний палеоэкологии, исторической экологии, исторического природопользования [Бондарев, 1998]. Применение палеогеографического подхода к исследованию предполагает соблюдение важнейшего принципа – эволюционности, палеогеографического (геологическое прошлое и закономерности его изменения во времени); ритмического (периодичность процессов); историко-географического – антропогенного (изменение ландшафтов под влиянием деятельности человека).

В классическом ландшафтоведении, где выделяется более 15 фундаментальных и 10 прикладных направлений, категория времени используется для определения возраста компонентов и ландшафта в целом. В части направлений исследователи обращаются ко времени от момента зарождения изучаемых объектов и явлений. Например, В.В. Докучаев

[1951, 1953] обосновал сущность ландшафта, как естественно-исторического феномена; Л.С. Берг [1952], продолжая учение В.В. Докучаева о естественно-исторических зонах, выделил динамику ландшафта, его обратимые и необратимые смены; Л.Г. Раменский [1971] и Н.А. Солнцев [1961, 2001] при разработке морфологии ландшафта подтверждали, что ландшафт связан со временем как с объективной формой своего бытия и будущее науки видится в изучении пространственно-временной структуры ландшафтной оболочки. Из направлений ландшафтоведения самыми «временёмкими», где основу изучения наряду с пространством составляет время, следует обозначить: динамику ландшафта, антропогенное ландшафтоведение и историческое ландшафтоведение.

Функционально-динамическое направление в ландшафтоведении первоначально было связано с именами Л.С. Берга, В.Р. Вильямса, А.Д. Гожева, А.А. Григорьева, С.В. Калесника, Б.Б. Польшова, Н.А. Солнцева, В.Н. Сукачева и др. Конкретизация и уточнение предположений относительно временных изменений ландшафта происходит во второй половине XX в. при появлении ландшафтных стационаров. Результаты таких исследований подтверждают идеи саморазвития, обратимых и необратимых изменений, изучение ландшафта во времени. Одновременно становится актуальной тема динамики ландшафтов, включающая изменение положения объекта в пространстве и во времени в ходе обратимых и короткопериодических вариаций. Это направление, разрабатываемое представителями ландшафтных школ: М.А. Глазовской, К.Н. Дьяконовым, А.Г. Исаченко, А.А. Крауклисом, А.А. Макуниной, И.И. Мамай, В.А. Николаевым, В.Б. Сочавой и др., представлено изучением различных видов динамики: функционирования, развития, восстановительных сукцессий, антропогенной и др. Используемые методы эргодичности, изучения специальных свойств динамических систем приводят к исследованиям ритмичности, цикличности и периодичности природных процессов; выявляются динамические факторы, исследуются процессы самоорганизации геосистем.

Особая заслуга в разработке теории динамики ландшафта принадлежит И.И. Мамай [1992], посвятившей этой теме значительную часть жизни. Проблемы динамики ландшафтов с обоснованными ею понятиями «состояния» и «смены» природно-территориальных комплексов (ПТК), методика их выявления, обоснование эволюционно-динамических рядов ПТК способствовали обнаружению дополнительных факторов устойчивости, связанных с их динамикой. И.И. Мамай [2005] предложена генетико-динамическая классификация ПТК. По результатам исследований установлено, что ландшафт представляет собой упорядоченную пространственно-временную систему, находящуюся в постоянном развитии, а состояния геосистем имеют различия во времени.

Комплекс временных исследований геосистем провел Н.Л. Беручашвили, руководитель Тбилисской ландшафтной школы. По теме «Время в ландшафте» разработана концепция пространственно-временного анализа и синтеза ПТК. По Н.Л. Беручашвили [1990] возраст ландшафта, четвертое измерение, начинается сразу после завершения стадии его формирования. Были введены новые базовые понятия «о геомассах, структурно-функциональных частях ПТК и скорости их изменения во времени», о геогоризонтах, об исследовании временных координат (стексовое состояние) в природной среде [Четыре ..., 2006]. Анализ динамики стексов в различных ПТК позволил изучить временную структуру физико-географических фаций и синтез стексов во времени [Беручашвили, 1990]. Методики временного исследования ландшафта находят применение в природных комплексах, в природно-хозяйственных, нарушенных системах, что непременно должно быть использовано для оценки разновременных состояний ландшафтно-экологических ситуаций.

Ландшафт – это сочетание природных ресурсов, имеющих временные характеристики: время возникновения, функционирования, динамики. С использованием ресурсов природные компоненты испытывают антропогенную трансформацию. Сегодня отсутствуют исследования хронологических рамок антропогенизации ландшафтов [Вампилова, Евдокимова, 2021].



С природной динамикой сегодня «соперничает» антропогенная динамика геосистем, формирование последних связано с хозяйственным воздействием человека на природу. Джорджа Перкинса Марша называют первым исследователем в области антропогенного преобразования ландшафта, в его книге человек выступает как разрушитель природы. Большинство проблем, спровоцированных хозяйственной деятельностью, связано с невежественным отношением человека к законам природы [Marsh, 1864]. Это направление близко к современному антропогенному ландшафтоведению Ф.Н. Милькова [1973], только возникло оно значительно раньше. Необходимость изучения антропогенно-нарушенных ландшафтов в нашей стране была мотивирована произошедшей засухой в центральных районах Европейской России в 1891 г. Результаты исследований показали, что длительная хозяйственная деятельность привела к засухам южнорусских степей, которые стали более частыми [Докучаев, 1953]. Это наслоения негативных последствий стихийного вмешательства человека в природу, о которых пишет А.И. Воейков [1949]. Позже Л.Г. Раменским [1971] высказана идея о морфологии антропогенного ландшафта. Эта дефиниция встречается в работах исследователей, предпринимаются попытки обоснования природно-антропогенных и природно-техногенных комплексов.

Классификации измененных ландшафтов были в разное время предложены: В.П. Семеновым-Тянь-Шанским, В.Л. Котельниковым, Д.В. Богдановым, С.В. Калесником, К.Г. Раманом, В.С. Жекулиным, А.Г. Исаченко, В.С. Преображенским и др. Циклические колебания природы разной продолжительности оказали воздействие на ландшафт, изучение такого воздействия на компоненты проводили Л.С. Берг, А.В. Шнитников, Л.Н. Гумилев, Е.В. Максимов, Е.П. Борисенков, В.М. Пасецкий и др.

Ф.Н. Мильковым [1973] в 70-х годах XX в. создана школа антропогенного ландшафтоведения, изложены подходы к классификации измененных ландшафтов, где основу составляет генезис антропогенных нарушений геосистем. Категория времени не использована в предложенной им классификации: нет учета возраста нарушенного ландшафта, оценки длительности и давности хозяйственного воздействия на ландшафт. Отсутствует учет времени от начала преобразования геокомплексов. По нашему мнению, классификация антропогенно-измененных комплексов должна включать хронологический аспект процесса антропогенизации, что подтверждается публикациями [Жекулин, 1982; Иванов, 2014]. Фактор времени при создании классификации антропогенно-нарушенных комплексов должен учитываться при оценке их современного состояния.

Наряду с рассмотренными направлениями динамики ландшафта и антропогенным ландшафтоведением, более близким к исторической геоэкологии оказывается историческое ландшафтоведение – междисциплинарное направление, объектами исследования которого служат ландшафты, измененные в процессе хозяйственного использования. Предмет исследования – все стадии преобразования ландшафта, следы антропогенного воздействия и прогноз возможных изменений в будущем [Жекулин, 1982]. Первоначально проводились работы по изучению отдельных компонентов ландшафта. Примером является монография М.А. Цветкова [1957] по истории изменения лесных ресурсов. Оценены во времени масштабы истребления лесов Европейской России в XVII–XX вв. Другой пример – монография С.В. Кирикова [1960], образец историко-географического изучения животного мира. Под влиянием хозяйственной деятельности происходили неоднократные смены лесов «диких» «лесами пашенными», что послужило причиной трансформации численности животных. В качестве причины автор указывает разные события: войны, эпидемии – приводившие к запустению земель. Исследование А.Т. Харитоньчева [1960] служит примером комплексного историко-географического изучения региона. Региональные воздействия человека на ландшафты Нижегородской области и специфические особенности преобразования природы показаны за последние 300–400 лет. Это пример историко-ландшафтного изучения конкретной территории, где антропогенные изменения природных комплексов отражены во временном аспекте.

В настоящее время историческая география ландшафтов представлена двумя направлениями: естественнонаучным (В.А. Боков, Л.Б. Вампилова, А.Б. Глебова, Т.Е. Исаченко, Ф.Н. Лисецкий, О.Н. Трапезникова и др.) и гуманитарным (Г.А. Исаченко, В.Н. Калуцков, Е.Ю. Колбовский, А.А. Соколова и др.). Сторонники второго направления используют методы гуманитарных наук, топонимические и диалектологические источники, занимаются пространственно-временным моделированием «образных картин географической реальности». В соответствии с двумя указанными направлениями также различаются источники и методы исторической географии ландшафтов, подробно рассмотренные в монографии Л.Б. Вампиловой [2008], которые разделены на две основные группы: исторические и естественнонаучные. В историческом ландшафтоведении широкое применение получили методы палеогеографии, палеонтологии и археологии, позволяющие комплексно изучать историю освоения и преобразования ландшафтов.

Синтез вышеперечисленных методов позволяет сформировать новый комплекс методов исследования – создание историко-геоэкологических моделей ландшафтов с учетом времени освоения, историко-геоэкологической периодизации, схем ландшафтной дифференциации территории на разные временные срезы – историко-геоэкологического районирования, где каждому временному срезу соответствует модель территориальной организации общества, и соответственно может быть показана степень освоенности и измененности ландшафтов.

Заключение

Развитие геоэкологии в нашей стране относится к 70-м гг. XX в., период формирования направления отличается быстрыми темпами развития. Заинтересованность большого числа специалистов в ее развитии подтверждается тем, что геоэкология сегодня представлена 23 направлениями. Рассмотренный в статье перечень направлений можно дополнить экологической географией, исторической географией, социальной экологией, ландшафтной экологией – с уточнением, что все направления имеют общую тенденцию к изучению пространственно-временных отношений в коэволюции природы и общества. Все сказанное имеет отношение к одной из линий исследования, называемой исторической геоэкологией.

А.И. Жиров определил историко-геоэкологическое направление на второе место по значимости, что подтверждает актуальность проблемы коадаптации ландшафта и человека за историческое время. Реальность появления этого направления обоснована трудами Л.И. Мечникова, Л.Н. Гумилева, Ю.Д. Дмитриевского, Д.Л. Арманда, В.А. Зубакова, В.С. Жекулина, А.Г. Исаченко, Ю.Г. Саушкина, А.И. Жирова и других. В трудах ученых содержатся теоретические и прикладные аспекты историко-геоэкологических исследований, обоснованные термины и понятия, с успехом используемые в исторической геоэкологии.

Историческая геоэкология – междисциплинарное научное направление, изучающее взаимодействие природных, населенческих и хозяйственных систем за историческое время, объединяемых в пространственно-временные территориальные системы. Предусматривается оптимизация хозяйственной деятельности, регламентация ресурсопотребления, моделирование последствий антропогенных воздействий и управление природопользованием. Это наука, изучающая специфику геоэкологических проблем за историческое время, занимающаяся их инвентаризацией и разработкой проектных решений по ликвидации существующих геоэкологических нарушений природной среды в наши дни.

В исторической геоэкологии необходимо проблему времени обозначить предметом специального исследования: разработать принципы историко-геоэкологической периодизации, относящиеся к сущности времени и его общим основным свойствам.

Объектом исследования исторической геоэкологии служат пространственно-временные территориальные системы взаимоотношений общества и природы за историче-



ское время. Предмет исторической геоэкологии – анализ и учет опыта предшественников прошлого в области экологических отношений общества и окружающей среды; развитие и расширение исторических аспектов геоэкологических исследований с целью прогноза геоэкологической обстановки в будущем. Для развития этого направления крайне важна стыковка исторической географии и геоэкологии. Историческая география, а именно ее природное направление (историческое ландшафтоведение) выявляет, изучает и констатирует возникающие за историю природопользования региона геоэкологические проблемы, но не занимается их решением. Разработкой рекомендаций к устранению геоэкологических проблем призвана заниматься историческая геоэкология. Роль времени в исследовании историко-геоэкологических изменений взаимодействия общества и природы проявляется как время в ландшафте, в этносе, в природопользовании – разные временные состояния: унаследованность, инерционность, транзитивность, полихронность, гетерохронность.

В процессе анализа исторического природопользования создается историко-геоэкологическая периодизация, согласно которой каждый хроносрез характеризуется использованием ландшафта, в связи со специфическим характером природопользования, которое формируется в определенном сообществе людей. Интенсивность освоения отображает способность человека влиять на изменения ландшафта в зависимости от характера природопользования и характеризуется уровнем производительных сил и степенью вовлеченности ресурсов ландшафта в хозяйственный оборот. От длительности, давности и интенсивности освоения напрямую зависит степень нарушенности ландшафта. Указанные параметры, связанные с категорией времени, предлагается рассматривать как индикатор степени антропоизации ландшафтов.

Формирующееся направление исторической геоэкологии опирается на понятийный аппарат, используемый в отечественной географии. В силу относительной молодости и недостаточности развития терминологический аппарат науки и аксиоматические основы исторической геоэкологии находятся в стадии формирования.

Список источников

- Бондарев Л.Г. 1998. Палеоэкология и историческая экология. М., Изд-во МГУ, 108 с.
Исаченко А.Г. 1991. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., Высшая школа, 365 с.
Казаков Л.К. 2008. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования. М.: Издательский центр «Академия», 336 с.
Мамай И.И. 2005. Динамика и функционирование ландшафтов. М., Изд-во Московского университета, 138 с.
Преображенский В.С. 1982. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М., Прогресс, 270 с.

Список литературы

- Абакумов Е.В. 2011. Хронология онтогенеза первичных почв: обзор проблемы. Вестник Санкт-Петербургского Университета. Серия 3. Биология, 3: 114–119.
Александровский А.А. 1979. Методические подходы при изучении истории почв. В кн.: Общие методы изучения истории современных экосистем. М., Наука: 142–161.
Александровский А.Л. 2018. Культурный слой: генезис, география, систематика, палеоэкологическое значение. В кн.: Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия. Материалы междисциплинарной научной конференции, 14–15 ноября 2018 года, Москва, Товарищество научных изданий КМК: 7–16.
Арманд Д.Л., Таргульян В.О. 1974. Принцип дополнительности и характерное время в географии. Системные исследования, 235: 146–153.
Алпатьев А.М. 1977. Принцип геоэквивалентов – возможная основа поддержания нормальных динамических равновесий в природе. Развитие и преобразование природной среды, 1: 3–9.
Берг Л.С. 1952. Географические зоны Советского Союза. М., Государственное Издательство географической литературы, 510 с.

- Беручашвили Н.Л. 1990. Геофизика ландшафта. М., Высшая школа, 287 с.
- Вампилова Л.Б. 2008. Региональный историко-географический анализ. Система методов исследований в исторической географии. СПб., ЛГУ им. А.С. Пушкина, 148 с.
- Вампилова Л.Б., Евдокимова Т.О. 2021. Ретроспективный анализ смены систем природопользования в ландшафтах Карелии. CARELICA, 2 (26): 1–27. DOI: 10.15393/j14.art.2021.161.
- Величко А.А. 1991. Полихронность геосистем и прогноз эволюции природы Земли. Новые идеи в палеогеографии. В кн.: Новое мышление в географии. М., Наука: 44–55.
- Воейков А.И. 1949. Воздействие человека на природу. М., Государственное издательство географической литературы, 256 с.
- Геннадиев А.Н. 1978. Изучение почвообразования методом хронорядов. Почвоведение, 12: 33–43.
- Геннадиев А.Н. 1990. Почвы и время: модели развития. М., Издательство МГУ, 227 с.
- Геннадиев А.Н., Чернянский С.С., Олсон К.Р. 2006. Количественная оценка фаз антропогенной эрозии курганных пахотных почв лесостепи. В кн.: Проблемы древнего земледелия и эволюции почв в лесных и степных ландшафтах Европы. Материалы Международного научного семинара, 19–21 октября 2006, Белгород, Белгородский государственный университет: 13–27.
- Голеусов П.В., Лисецкий Ф.Н. 2005. Воспроизводство почв в антропогенных ландшафтах лесостепи. Белгород, Издательство Белгородского государственного университета, 232 с.
- Демкин В.А. 1997. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пущино, Пущинский Научный центр РАН, 213 с.
- Докучаев В.В. 1953. Наши степи прежде и теперь. М., Государственное издательство Сельскохозяйственной литературы, 150 с.
- Докучаев В.В. 1951. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. Варшава, Губ. тип., 424 с.
- Жекулин В.С. 1982. Историческая география: предмет и методы. Л., Наука, 223 с.
- Иванов И.В. 1992. Эволюция почв степной зоны в голоцене. М., Наука, 144 с.
- Иванов И.В., Лисецкий Ф.Н. 1995. Сверхвековая периодичность солнечной активности и почвообразование. Биофизика, 40 (4): 905–910.
- Иванов Е.А. 2014. Процесс антропогенизации ландшафтов: подходы, диагностирование, моделирование. Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, 2 (92): 321–327.
- Исаченко А.Г. 2008. Ландшафтная структура Земли, расселение, природопользование. СПб., Издательство Санкт-Петербургского Университета, 320 с.
- Кириков С.В. 1960. Изменение животного мира в природных зонах СССР (XIII–XIX вв.): Лесная зона и лесотундра. М., Изд-во АН СССР, 157 с.
- Лисецкий Ф.Н. 2000. Пространственно-временная организация агроландшафтов. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 304 с.
- Малиновский Ю.М. 1990. Недрa – летопись биосферы. М., Недрa, 160 с.
- Мамай И.И. 1992. Динамика ландшафтов: Методика изучения. М., Изд-во МГУ, 167 с.
- Марков К.К. 1960. Палеогеография. М., Изд-во Московского университета, 268 с.
- Марков К.К., Величко А.А. 1967. Четвертичный период. М., Недрa, 372 с.
- Мильков Ф.Н. 1973. Человек и ландшафты: очерки антропогенного ландшафтоведения. М., Мысль, 224 с.
- Полынов Б.Б. 1956. Время как фактор почвообразования. М., Изд-во АН СССР, 751 с.
- Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. 1988. Основы ландшафтного анализа. М., Изд-во Наука, 191 с.
- Пузаченко Ю.Г. 1986. Пространственно-временная иерархия геосистем с позиции теории колебаний. Вопросы географии, 213: 96–111.
- Раменский Л.Г. 1971. Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л., Наука, 334 с.
- Сваричевская З.А. 1984. Эволюция рельефа и время (геоморфологическая хронология). Л., Изд-во ЛГУ, 240 с.
- Селиверстов Ю.П. 1990. Пространственно-временная организация геоморфологических систем. Л., Изд-во Ленинградского Университета, 291 с.
- Солнцев Н.А. 1961. Значение цикличности и ритмичности экзогенных ландшафтообразующих процессов. Вестник Московского университета, серия географическая, 4: 3–7.



- Солнцев Н.А. 2001. Учение о ландшафте (избранные труды). М., Изд-во Московского университета, 384 с.
- Степанов И.Н. 2003. Пространство и время в науке о почвах. Недокучаевское почвоведение. М., Наука, 184 с.
- Харитоньчев А.Т. 1960. Роль хозяйственной деятельности человека в изменении ландшафтов Горьковского правобережья. Горький, ГГПИ им. А.М. Горького, 150 с.
- Цветков М.А. 1957. Изменение лесистости Европейской России с конца XVII столетия по 1914 год. М., Изд-во АН СССР, 214 с.
- Чендев Ю.Г. 2005. Естественная и антропогенная эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. Автореф. дис. ... док. геогр. наук. М., 47 с.
- Чендев Ю.Г., Петин А.Н. 2006. Естественные изменения и техногенная трансформация компонентов окружающей среды староосвоенных регионов (на примере Белгородской области). М., Изд-во Московского университета, 124 с.
- Четыре измерения ландшафта. Двадцать лет спустя. 2006. Под ред. Г.А. Исаченко, А.В. Кушлин, Н.К. Элизбарашвили. М., «Алекс», 168 с.
- Шнитников А.В. 1968. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. Л., Наука, 246 с.
- Marsh G.P. 1864. Man and Nature. New-York, C. Scribner, 560 p.
- Vampilova L.B. 2020. Geocological analysis of temporary changes in the special composition of Karelia forest. International Multidisciplinary Scientific GeoConference, 20 (3.1): 679–686. DOI:10.5593/sgem2020/3.1/s14.087.

References

- Abakumov E.V. 2011. Chronology of Primary Soil Ontogenesis: A Problem Review. Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology, 3: 114–119 (in Russian).
- Alexandrovsky A.A. 1979. Metodicheskiye podkhody pri izuchenii istorii pochv [Methodological Approaches in the Study of Soil History]. In: Obshchiye metody izucheniya istorii sovremennykh ekosistem [General Methods of Studying the History of Modern Ecosystems]. Moscow, Publ. Nauka: 142–161.
- Alexandrovsky A.L. 2018. Kulturnyy sloy: genesis, geografiya, sistematika, paleoekologicheskoye znachenie [Cultural Layer: Genesis, Geography, Systematics, Paleoecological Significance]. In: Arkheologiya i estestvennyye nauki v izuchenii kulturnogo sloya obyektov arkheologicheskogo naslediya [Archaeology and Natural Sciences in the Study of the Cultural Layer of Archaeological Heritage Sites]. Materials of the interdisciplinary scientific conference, 14–15 November 2018, Moscow, Publ. Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK: 7–16.
- Armand D.L., Targulyan V.O. 1974. Printsip dopolnitelnosti i kharakternoye vremya v geografii [The Principle of Complementarity and Characteristic Time in Geography]. Sistemnyye issledovaniya, 235: 146–153.
- Alpatiev A.M. 1977. Printsip geoekvivalentov – vozmozhnaya osnova podderzhaniya normalnykh dinamicheskikh ravnovesiy v prirode [The Principle of Geoequivalents is a Possible Basis for Maintaining Normal Dynamic Equilibria in Nature]. Razvitiye i preobrazovaniye prirodnoy sredy, 1: 3–9.
- Berg L.S. 1952. Geograficheskiye zony Sovetskogo Soyuzha [Geographical Zones of the Soviet Union]. Moscow, Publ. Gosudarstvennoye Izdatelstvo geograficheskoy literatury, 510 p.
- Beruchashvili N.L. 1990. Geofizika landshafta [Geophysics of Landscape]. Moscow, Publ. Vysshaya shkola, 287 p.
- Vampilova L.B. 2008. Regionalnyy istoriko-geograficheskiy analiz. Sistema metodov issledovaniy v istoricheskoy geografii [Regional Historical and Geographical Analysis. The System of Research Methods in Historical Geography]. St. Petersburg, LGU im. A.S.Pushkina, 148 p.
- Vampilova L.B., Evdokimova T.O. 2021. Retrospective Analysis of the Change in Environmental Management Systems in the Landscapes of Karelia. CARELICA, 2 (26): 1–27 (in Russian). DOI: 10.15393/j14.art.2021.161.
- Velichko A.A. 1991. Polikhronnost geosistem i prognoz evolyutsii prirody Zemli. Novyye idei v paleogeografii [Polychronicity of Geosystems and Prediction of the Evolution of the Earth's Nature]. In: Novoye myshleniye v geografii [New Ideas in Paleogeography]. Moscow, Publ. Nauka: 44–55.

- Voeykov A.I. 1949. *Vozdeystviye cheloveka na prirodu* [Human Impact on Nature]. Moscow, Gosudarstvennoye izdatelstvo geograficheskoy literatury, 256 p.
- Gennadiev A.N. 1978. *Izucheniye pochvoobrazovaniya metodom khronoryadov* [The Study of Soil Formation by the Method of Chronorads]. *Pochvovedeniye*, 12: 33–43.
- Gennadiev A.N. 1990. *Pochvy i vremya: modeli razvitiya* [Soils and Time: Models of Development]. Moscow, Publ. MSU, 227 p.
- Gennadiev A.N., Chernyansky S.S., Olson K.R. 2006. *Kolichestvennaya otsenka faz antropogennoy erozii kurgannykh pakhotnykh pochv lesostepi* [Quantitative Assessment of the Phases of Anthropogenic Erosion of Kurgan Arable Soils of the Forest-Steppe]. In: *Problemy drevnego zemledeliya i evolyutsii pochv v lesnykh i stepnykh landshaftakh Evropy* [Problems of Ancient Agriculture and Soil Evolution in Forest and Steppe Landscapes of Europe]. Materials of the International Scientific, 19–21 October 2006, Belgorod, Publ. Belgorodskiy gosudarstvennyy universitet: 13–27.
- Goleusov P.V., Lisetsky F.N. 2005. *Vosproizvodstvo pochv v antropogennykh landshaftakh lesostepi* [Reproduction of Soils in Anthropogenic Landscapes of Forest-Steppe]. Belgorod, Publ. Belgorod State University, 232 p.
- Demkin V.A. 1997. *Paleopedology and Archaeology: Integration for Study of History of Nature and Society*. Pushchino, Publ. Pushchinskiy Nauchnyy tsentr RAN, 213 p. (in Russian).
- Dokuchaev V.V. 1953. *Nashi stepi prezhde i teper* [Our Steppes Before and Now]. Moscow, Publ. State Agricultural Literature, 150 p.
- Dokuchaev V.V. 1951. *Mesto i rol sovremennogo pochvovedeniya v nauke i zhizni* [The Place and Role of Modern Soil Science in Science and Life]. Varshava, Publ. Gub. tip., 424 p.
- Zhekulin V.S. 1982. *Istoricheskaya geografiya: predmet i metody* [Historical Geography: Subject and Methods]. Leningrad, Publ. Nauka, 223 p.
- Ivanov I.V. 1992. *Evolyutsiya pochv stepnoy zony v golotsene* [Evolution of Steppe Zone Soils in the Holocene]. Moscow, Publ. Nauka, 144 p.
- Ivanov A.V., Lisetsky F.N. 1995. *Ultracentennial Periodicity of Solar Activity and Soil Formation*. *Biophysics*, 40 (4): 903–908 (in Russian).
- Ivanov E.A. 2014. *Protsess antropogenizatsii landshaftov: podkhody, diagnostirovaniye, modelirovaniye* [The Process of Anthropogenization of Landscapes: Approaches, Diagnostics, Modeling]. *Zhurnal nauchnykh publikatsiy aspirantov i doktorantov*, 2 (92): 321–327.
- Isachenko A.G. 2008. *Landshaftnaya struktura Zemli, rasseleniye, prirodopolzovaniye* [Landscape Structure of the Earth, Settlement, Nature Management]. St. Petersburg, Publ. St. Petersburg University, 320 p.
- Kirikov S.V. 1960. *Izmeneniye zhiivotnogo mira v prirodnykh zonakh SSSR (XIII–XIX vv.): Lesnaya zona i lesotundra* [The Change of the Animal World in the Natural Zones of the USSR (XIII–XIX Centuries): Forest Zone and Forest Tundra]. Moscow, Publ. USSR Academy of Sciences, 157 p.
- Lisetsky F.N. 2000. *Spatio-Temporal Agrolandscape Organization*. Belgorod, Publ. Belgorod National Research University, 304 p. (in Russian).
- Malinovsky Yu.M. 1990. *Nedra – letopis biosfery* [Nedra – Chronicle of the Biosphere]. Moscow, Publ. Nedra, 160 p.
- Mamai I.I. 1992. *Dinamika landshaftov: Metodika izucheniya* [Dynamics of Landscapes: Methodology of Study]. Moscow, Publ. Moskovskiy gosudarstvennyy universitet, 167 p.
- Markov K.K. 1960. *Paleogeografiya* [Paleogeography]. Moscow, Publ. Moskovskiy universitet, 268 p.
- Markov K.K., Velichko A.A. 1967. *Chetvertichnyy period* [Quaternary Period]. Moscow, Publ. Nedra, 372 p.
- Milkov F.N. 1973. *Chelovek i landshafty: ocherki antropogennoy landshaftovedeniya* [Man and Landscapes: Essays of Anthropogenic Landscape Studies]. Moscow, Publ. Mysl, 224 p.
- Polynov B.B. 1956. *Vremya kak faktor pochvoobrazovaniya* [Time as a Factor of Soil Formation]. Moscow, Publ. USSR Academy of Sciences, 751 p.
- Preobrazhensky V.S., Alexandrova T.D., Kupriyanova T.P. 1988. *Osnovy landshaftnogo analiza* [Fundamentals of Landscape Analysis]. Moscow, Publ. Nauka, 191 p.
- Puzachenko Yu.G. 1986. *Prostranstvenno-vremennaya iyerarkhiya geosistem s pozitsii teorii kolebaniy* [Spatial-Temporal Hierarchy of Geosystems from the Perspective of the Theory of Oscillations]. *Voprosy geografii*, 213: 96–111.



- Ramensky L.G. 1971. Problemy i metody izucheniya rastitelnogo pokrova [Problems and Methods of Studying Vegetation Cover]. Leningrad, Publ. Nauka, 334 p.
- Svarichevskaya Z.A. 1984. Evolyutsiya relyefa i vremya: (Geomorfologicheskaya khronologiya) [The Evolution of Relief and Time: (Geomorphology Chronology)]. Leningrad, Publ. LSU, 240 p.
- Seliverstov Yu.P. 1990. Prostranstvenno-vremennaya organizatsiya geomorfologicheskikh sistem [Spatial-Temporal Organization of Geomorphological Systems]. Leningrad, Publ. Leningradskiy universitet, 291 p.
- Solntsev N.A. 1961. Znachenie tsiklichnosti i ritmichnosti ekzogennykh landshaftoobrazuyushchikh protsessov [The Importance of Cyclicity and Rhythmicity of Exogenous Landscape-Forming Processes]. Vestnik Moskovskogo universiteta, seriya geograficheskaya, 4: 3–7.
- Solntsev N.A. 2001. Ucheniye o landshafte (izbrannyye trudy) [The Doctrine of the Landscape (Selected Works)]. Moscow, Publ. Moskovskiy universitet, 384 p.
- Stepanov I.N. 2003. Prostranstvo i vremya v nauke o pochvakh. Nedokuchayevskoye pochvovedeniye [Space and Time in Soil Science. Non-Dokuchaev Soil Science]. Moscow, Publ. Nauka, 184 p.
- Kharitonychev A.T. 1960. Rol khozyaystvennoy deyatelnosti cheloveka v izmenenii landshaftov Gorkovskogo pravoberezhia [The Role of Human Economic Activity in Changing the Landscapes of the Gorky Right Bank]. Gorkiy, Publ. GGPI im. A.M. Gorkogo 150 p.
- Tsvetkov M.A. 1957. Izmeneniye lesistosti Evropeyskoy Rossii s kontsa XVII stoletiya po 1914 god [The Change in the Forest Cover of European Russia from the End of the XVII Century to 1914]. Moscow, Publ. USSR Academy of Sciences, 214 p.
- Chendev Yu.G. 2005. Estestvennaya i antropogennaya evolyutsiya lesostepnykh pochv Srednerusskoy vozvysheynosti v golotsene [Natural and Anthropogenic Evolution of Forest-Steppe Soils of the Central Russian Upland in the Holocene]. Abstract. dis. ... doc. geogr. sciences. Moscow, 47 p.
- Chendev Yu.G., Petin A.N. 2006. Estestvennyye izmeneniya i tekhnogennaya transformatsiya komponentov okruzhayushchey sredy staroosvoyennykh regionov (na primere Belgorodskoy oblasti) [Natural Changes and Technogenic Transformation of Environmental Components of the Old-Developed Regions (by the Example of the Belgorod Region)]. Moscow, Publ. Moskovskiy universitet, 124 p.
- Chetyre izmereniya landshafta. Dvadsat let spustya [Four Dimensions of the Landscape. Twenty Years Later]. 2006. Ed. by G.A. Isachenko, A.V. Kushlin, N.K. Elizbarashvili. Moscow, Publ. Alex, 168 p.
- Shnitnikov A.V. 1968. Vnutrивekovaya izmenchivost komponentov obshchey uvlazhnennosti [Intrasecular Variability of the Components of Total Moisture]. Leningrad, Publ. Nauka, 246 p.
- Marsh G.P. 1864. Man and Nature. New-York, C. Scribner, 560 p.
- Vampilova L.B. 2020. Geocological analysis of temporary changes in the special composition of Karelia forest. International Multidisciplinary Scientific GeoConference, 20 (3.1): 679–686. DOI:10.5593/sgem2020/3.1/s14.087.

*Поступила в редакцию 16.02.2022;
поступила после рецензирования 15.03.2022;
принята к публикации 27.04.2022*

*Received February 16, 2022;
Revised March 15, 2022;
Accepted April 27, 2022*

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.
Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Вампилова Людмила Борисовна, кандидат географических наук, доцент кафедры водно-технических изысканий факультета гидрологии и океанологии, Российский государственный гидрометеорологический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Lyudmila B. Vampilova, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Water Engineering Surveys of the Faculty of Hydrology and Oceanology, Russian State Hydro-meteorological University, St. Petersburg, Russia