

DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-9-64-73

Астанин Д.М.

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
Вологодский государственный университет
E-mail: montenegro.astanin@mail.ru

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТЕРРИТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Аннотация. Территория экотуризма – это особо охраняемая природная территория, в функции которой входит развитие экологического туризма. Целью развития территории экотуризма является сохранение природного и культурного наследия при рекреационном использовании территории. Противоречия, возникающие между рекреационным использованием территории и сохранением природного и культурного наследия, приводят к необходимости управления процессами рекреационного воздействия на территорию. Инструментом для решения проблемы является метод моделирования, который обеспечивает необходимый синтез знаний о среде обитания человека. Сложность градостроительной системы территории экотуризма не позволяет принимать градостроительные решения на основе одной всеобъемлющей модели. Системное представление об объекте моделирования складывается из взаимоувязанного рассмотрения его с 2-х позиций: функциональной, морфологической (структурной). Поэтому методологической основой моделирования стал структурно-функциональный подход, позволяющий определить основные пространственные закономерности формирования устойчивой планировочной структуры территории экотуризма. Структурно-функциональный подход дает возможность рассмотреть внешнюю среду территории экотуризма как целостное образование – территориальную систему, всесторонне ее оценить и представить в качестве элемента образования более высокого порядка – градостроительной системы. Функциональная декомпозиция градостроительной системы состоит в иерархическом разделении функций на главную (сохранение природного и культурного наследия) и подчиненные ей основную (рекреационное использование территории) и дополнительную (обслуживание посетителей и территории). В результате, устойчивость структуры планировочного каркаса зависит от сохранения и восстановления целостности экологического и эко-культурного каркасов территории экотуризма.

Ключевые слова: моделирование, градостроительная система, структурно-функциональный подход, функциональная модель территории, структурная модель территории.

Введение. Повышение антропогенной нагрузки на природную среду (в том числе и со стороны туризма) во второй половине 20-го века привело к эскалации многих экологических проблем. Разумным подходом к решению данных проблем является предупреждение порождающих их ситуаций с помощью моделирования.

Моделирование – как метод познания, применялся человечеством всегда. На стенах древних храмов предков южно-американских индейцев обнаружены графические модели мироздания. Однако, в отчетливой форме (хотя и без употребления самого термина) моделирование начинает широко использоваться в Эпоху Возрождения в работах Г. Галилея, Леонардо да Винчи и др. Первоначальным термином «модель» обозначалась уменьшенная копия, а в последующем, в широком смысле под моделью стали понимать любой образ (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т. д.) какого-либо объекта, процесса или явления [4–10].

В 19–20-х вв. трудно назвать область науки, где моделирование не имело бы существенного значения.

Постановка проблемы. Особо охраняемые природные территории создаются для охраны и воспроизводства ценных природных ландшафтов, историко-культурного наследия, экологического воспитания населения. Помимо этого, в функции национальных и природных парков входит организация рекреационной деятельности с минимальным вредным воздействием на среду. Вследствие этого, для развития экологического туризма на охраняемых территориях допускается градостроительное обустройство территории (организация информационных центров, экологических троп и туристских маршрутов, смотровых площадок, мест отдыха). Обустройство рассматривается как комплекс мероприятий, реализация которых способствует как созданию эстетически привлекательного, функционального туристического пространства, так и охране и восстановлению природного и культурного наследия. Противоречия, возникающие между рекреа-

ционным использованием территории и сохранением природного и культурного наследия, приводят к необходимости, для устойчивого развития территорий, управления процессом рекреационного воздействия с помощью градостроительного обустройства территории. Для достижения целей управления территории экотуризма рассматривается как системный объект.

Система (от греч. *systema* – целое, составленное из частей; соединение) представляет собой набор взаимодействующих или взаимозависимых сущностей, реальных или абстрактных, образующих интегрированное целое [4–10]. Система представляет собой конструкцию или набор различных элементов, которые вместе могут приводить к результатам, которые не могут быть получены только самими элементами. Понятие системы с середины 20-го в. становится одним из ключевых философско-методологических и специально-научных понятий. Людвиг фон Бергаланфи является родоначальником общей теории систем [23–27].

В.С. Преображенский еще в 1960-х гг. разработал учение о территориальной рекреационной системе. В исследовании территориальных рекреационных систем выделились следующие научные подходы: геосистемный, гуманитарный, социально-географический, пространственно-временной.

Социально-географический подход рассматривает рекреационные системы как крупное образование социальных систем, которые носят территориальный характер.

В 1980-е гг. разработан пространственно-временной подход к изучению территориальных рекреационных систем, который рассматривает не только сезонность функционирования территориальных рекреационных систем, но и многолетнюю динамику их развития. В рамках этого подхода в 1982 г. Ю.А. Ведениным были выделены два типа моделей туристско-рекреационных систем: объектно-центрированные, в которых основное внимание направлено на территории, принимающие рекреантов; субъектно-центрированные модели, в которых внимание акцентировано на людей.

В конце 20-го века социально-географический подход был дополнен гуманитарным. В рамках данного подхода была создана средовая модель рекреационной системы, где человек в структуре рекреационной системы выделяется как «основное действующее лицо, организатор и ведущий субъект туристской практики». Во-первых, изучаются структура и характер потребностей человека в рекреации, во-вторых, процесс

реализации этих потребностей, в-третьих, выявляется эмоциональный, социальный и иной результат рекреации.

В последние годы в исследованиях рекреационных систем стал применяться геосистемный подход (территориальная модель Л.Ю. Мажара), в рамках геосистемного подхода изучаемая территория рассматривается как совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных геосистем различных иерархических уровней.

В зарубежной науке системный подход к туризму начал развиваться в 1970-е гг. В 1972 г. С.А. Gunn выдвинула концепцию «фундаментальной туристской системы», включающей в себя пять подсистем: туристы, транспорт, аттракции, средства обслуживания и информационно-управленческую.

Ведущее место в модели занимает турист, потребности которого генерируют спрос.

Следующим элементом является туристская территория. Здесь происходит влияние туризма на посетителей, но вместе с тем накапливаются негативные последствия от воздействия туристического потока. Поэтому, именно на туристической территории реализуются планы управления туристической системой. Третий элемент модели – туристическая индустрия, которая представляет собой совокупность различных предприятий и организаций.

Среди последних трудов по рассмотрению туризма как системы отдельного внимания заслуживает работа С.Р. Goeldner и J.R.B. Ritchie «Туризм: принципы, практика, философия».

Центральным элементом туристской системы авторы называют туриста. Понимание его поведения и выявление его потребностей – основа развития туристической инфраструктуры, услуг, программ путешествий.

Фундаментом туризма является окружающая среда и природные ресурсы. В окружающую среду включена и антропогенная среда: культура населения территории; инфраструктура предназначена для обеспечения жизнедеятельности местного населения, но используемая туристами; туристская суперструктура, созданная для удовлетворения потребностей туристов; информация; государственное управление всех иерархических уровней. С.Р. Goeldner и J.R.B. Ritchie подчеркивают необходимость единого органа управления, который определяет стратегию развития туризма. Стратегия управления является основой для разработки конкретного туристического продукта.

Целью создания территориально рекреационной системы, разработанной отечественной рекреационной географией, было удовлетворение

рекреационных потребностей человека. Конечной целью зарубежных изысканий является создание конкурентно-способного туристического продукта, способного приносить прибыль. Развитие туризма и рекреации показало, что антропоцентрический характер методологии и методология направленная на извлечение прибыли приводит к разрушению природного и культурного наследия и прекращению развития и функционирования рекреационной территории. Применение обеих методологий для управления туристической территорией приводит к неконтролируемому росту туристического потока.

Экологические проблемы, возникающие в результате неконтролируемого роста туристического потока, привели к необходимости для эффективного и устойчивого развития экологического туризма учитывать помимо потребностей человека и особенности функционирования экосистем туристической территории.

Теорию эффективности сложных систем, последовательно разрабатывал Б.С. Флейшман [1–2].

Принципы построения методики исследования эффективности:

- предоставление агрегированной и детализированной видов информации;
- предоставление как количественных, так и качественный оценок;
- рассмотрение системы как извне, так и изнутри (вариативные положение наблюдателя);
- оценка соотношения затрат-результатов, степени достижения цели;
- реализация подхода «Описание-объяснение-предсказание».

Основные положения методики исследования эффективности:

- анализ продуктивности подсистем;
- распределение ресурсов в системе (варианты распределения);
- реструктуризация системы (укрупнение и разделение подсистем);
- прогнозирование эффективности системы (при достаточном объеме информации).

Особенностью ТПЭСС (теории потенциальной эффективности сложных систем) является единая форма выражения ее законов. Используется дедуктивный подход (от общего к частному).

В соответствии с первым принципом ТПЭСС (формирования законов) постулируются модели, из которых в виде теорем выводятся законы сложных систем. Второй принцип (рекуррентного объяснения) задает вывод свойств системы. Третий принцип (минимаксного построения моделей): системы должна состоять из простых моделей систем, каждая из которых хотя бы

в минимальной (мин) степени отражает нарастающий (макс) уровень сложности поведения систем.

Рекомендуется строить простые модели сложных систем. Сложность градостроительной системы территории экотуризма не позволяет принимать градостроительные решения на основе одной всеобъемлющей модели. Системное представление об объекте моделирования складывается из взаимоувязанного рассмотрения его как территориальное образование (функциональная и структурная модель) и социального объекта (информационная модель).

Обсуждение. Градостроительная система – это сочетание материальных элементов пространства (элементов системы) с их свойствами и отношениями, складывающимися на основе упорядочения и взаимных связей, что придает сочетанию новые качества, отличные от качеств составляющих элементов. Задача построения модели градостроительной системы – это специфическая задача нахождения по заданным «входам» (факторам, воздействующим на модель) и выходам (результат, соответствующий цели развития системы) выявить закономерности всех происходящих процессов, приводящих к цели моделирования.

Территория экотуризма – это зона особо охраняемых природных территорий, на участках которой разрешено рекреационное использование и развитие планового туризма. Для нее характерно согласованное взаимное размещение материальных элементов и наличие устойчивых территориальных связей. Это позволяет рассматривать территорию экотуризма как градостроительную систему.

На основании предварительного анализа территории экотуризма, ее градостроительное формирование происходит в результате сложного взаимодействия между территориальным образованием, которое имеет потенциал для инициализации будущего развития; системой планирования и прогнозирования развития градостроительной системы [11–15], которая вносит управляющие воздействия и определяет требования к территории экотуризма; социокультурной системой, генерирующей развитие территории экотуризма. В результате этих взаимодействий территория экотуризма представляет собой целостное образование – сложную градостроительную систему.

Градостроительная система территории экотуризма – это искусственная природно-антропогенная система. Элементы системы являются выходом сознательно выполняемых процессов человека. Целью развития градостроительной си-

стемы территории экотуризма является сохранение природного и культурного наследия, при рекреационном использовании территории.

Для достижения поставленной цели и решения противоречивых задач необходимо создать механизм управления, выделить субъект и объекты управления. Субъектами управления являются органы государственного управления, местные органы исполнительной власти и органы местного самоуправления, предприятия сферы туризма.

Объектом прямого управления является территория со сложившимися природными, экологическими, культурными, инфраструктурными условиями, влияющими на планировочную структуру. Прямое управление осуществляется с помощью регулирования рекреационного воздействия на территорию градостроительными методами: функциональным зонированием территории и моделированием устойчивого планировочного каркаса.

Объект косвенного управления – человек со сложной структурой и характером рекреационных потребностей, предпочтений, которые сформировались в результате воздействия культурных, социальных и других факторов внешней среды. Косвенное управление направлено на формирование экологического сознания.

Результатом управления территорией экотуризма является система пространственно-организованных и взаимосвязанных материальных элементов, которые совместно с природными компонентами формируют устойчивую туристическую среду, адекватно реагирующую на рекреационные воздействия.

Методика. Концепция экотуризма предполагает, что управление его развитием на территории должно привести к созданию модели устойчивого и экологически ответственного туризма. Для достижения результата управления: сохранение природного и культурного наследия при рекреационном развитии территории – в исследовании применен системный подход, позволяющий рассмотреть территорию экологического туризма как управляемую систему. Использование системного подхода в градостроительстве позволяет выявить, проанализировать и учесть факторы, влияющие на пространственное развитие туризма в целом.

Системный подход - направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов (И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин); совокупности взаимодействующих объектов (Л. фон Бергаланфи); совокупности сущностей и отношений

(Холл А.Д., Фейджин Р.И., поздний Л. фон Бергаланфи).

Модель системы должна быть сформирована по определенным правилам преобразования. Эта процедура, помогающая применить эти правила к модели, называется методом. В исследовании был применен структурно-функциональный подход. Структурно-функциональный подход базируется на взаимосвязи функции и структуры в процессе развития системы при определяющей роли функции системы по отношению к структуре, позволяет выделить функции и структуру системы и, описать структурную, функциональную модели территории экотуризма.

Функциональная модель территории – система функциональных взаимосвязей компонентов планировочной структуры, и в частности, функционального зонирования, которые определяют характер использования территории [18-21].

Структурная модель территории – система взаимосвязанных планировочных центров и осей (планировочный каркас территории), определение и изменение их состава, рангов в иерархии, границ и характеристик [17].

Задачи структурно-функционального подхода:

1. формирование дерева функций градостроительной системы (функциональная декомпозиция системы);
2. определение состава участвующих в моделировании подсистем;
3. структуризация подсистем – территориальных систем (каркасный подход);
4. определение влияния производных элементов территориальных подсистем на функциональное зонирование градостроительной системы (функциональная модель);
5. моделирование структуры планировочного каркаса территории (структурная модель).

Функциональное моделирование. Описание системы в виде функций и их отношений называется функциональной моделью.

Функциональная модель – самая существенная характеристика системы. Она отражает ее предназначение. Метод функционального моделирования распространен в научном познании и используется как инструмент для анализа взаимосвязей, взаимоотношений между системой и средой. Вся совокупность воздействий делится на 2 класса по признаку направленности действия:

- 1 класс – воздействия со стороны среды – входные воздействия;

- 2 класс – воздействия, которые система оказывает на окружающую среду. Эти воздействия характеризуют результат функционирования системы и называют выходными.

Цель функционального моделирования – исследовать объект моделирования и выявить характер зависимости выходных характеристик системы от входных воздействий. Данный тип моделирования ориентируется на особенности среды (внешние воздействия). Результатом функционального моделирования территории экотуризма является схема функционального зонирования, которая приводит к положительному взаимодействию объекта и внешней среды. Функциональное зонирование – наиболее целесообразное мероприятие по регулированию рекреационной нагрузки путем регламентации использования функциональных зон.

Структурно-функциональный подход дает возможность рассмотреть внешнюю среду территории экотуризма как целостное образование – территориальную систему, всесторонне ее оценить и представить в качестве элемента образования более высокого порядка – градостроительной системы; определить воздействие элементов территориальной системы на структуру и функционирование градостроительной системы. Преобразование воздействий внешней среды осуществляется на основе концепции развития градостроительной системы.

Формирование дерева функций. Дерево функций системы представляет собой декомпозицию ее функций и служит основой формирования системы. Все функции сложной системы могут быть условно разделены на три группы: главная, основная и дополнительная.

Формирование дерева функций системы включает определение главной функции и подчиненных ей множества основных и дополнительных функций.

Функциональная декомпозиция градостроительной системы состоит в иерархическом разделении функций на главную (сохранение природного и культурного наследия) и подчиненные ей основную (рекреационное использование территории) и дополнительную (обслуживание территории).

Определение состава участвующих в моделировании подсистем. На основании функциональной декомпозиции системы в составе внешней среды выделяются взаимосвязанные между собой подсистемы, элементы которых влияют на выполнение функций сохранения (экологическая, эко-культурная) и рекреационного использования (природно-рекреационная) и подсистема, выполняющая обслуживающую функцию (транспортная).

Каркасный подход. Моделирование территориальных подсистем связано с созданием многофакторных структур, которые учитывают пространственную неоднородность объектов территории, вес и значимость каждого элемента, пространственные взаимосвязи между ними.

Одним из методологических подходов в моделировании пространственных территориальных систем является каркасный подход.

Территориальные каркасы имеют сложную пространственную структуру, основными структурными элементами которой являются ареалы (зоны), линии (оси) и локусы. Основные структурные элементы, проявляясь и взаимодействуя на определенной территории, образуют производные пространственные структурные элементы – ядра и узлы территориального каркаса.

Определение влияния производных элементов территориальных подсистем на функциональное зонирование градостроительной системы (функциональная модель). Структурно-функциональный анализ существующих систем позволил выявить, что конфигурация зональных элементов планировочной структуры территории детерминируется производными элементами территориальных каркасов. Ядра и узлы экологического, эко-культурного и природно-рекреационного каркасов являются основой формирования заповедной, особо охраняемой, рекреационной зон и зон обслуживания посетителей и охраны историко-культурных объектов территории экотуризма. Формирование зон должно проходить в последовательности, согласно иерархии функций территории экотуризма.

Структурное моделирование (моделирование структуры планировочного каркаса территории). Охраняемые территории создаются для обеспечения экологического баланса в системах расселения. Планировочная организация охраняемой территории должна обеспечить способность ландшафта устойчиво развиваться, саморегулироваться, самоуправляться, самосовершенствоваться, максимально используя внутренние ресурсы. Ландшафт рассматривается как территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных и антропогенных элементов, которые являются важнейшими составляющими планировочной структуры. Устойчивость структуры планировочного каркаса зависит от сохранения и восстановления целостности экологического и эко-культурного каркасов территории.

В результате проведенных исследований, для сохранения целостности экологического и эко-культурного каркасов территории, при моделировании планировочного каркаса должны быть соблюдены следующие требования:

1. Уменьшение размеров планировочных узлов и деконцентрация туристических потоков, по мере приближения к ядру экологического каркаса.

2. Обеспечение экологической проницаемости туристической инфраструктуры для сохранения экологических коридоров миграции животного мира и их местообитаний. Для чего применяются следующие **планировочные мероприятия**:

- строительство транспортной линейной инфраструктуры параллельно или в разных уровнях, относительно экологических коридоров миграции животного и растительного мира;

- проектирование схемы туристических маршрутов, способствующей перераспределению туристического потока на альтернативные входы и дублирующие маршруты, в случае изъятия участков маршрута из туристического использования на период миграции животных, уязвимых периодов их жизнедеятельности и экологической реставрации нарушенных природных территорий.

3. Адаптация ядер и исторических путей коммуникации культурного ландшафта в качестве планировочных центров и осей планировочного каркаса.

4. Восстановление традиционной культурной среды. Для этого применяются следующие **планировочные мероприятия**:

- организация на территории нежилых поселков планировочных узлов туристического каркаса – особого типа поселений, сочетающего традиционную архитектуру и систему природопользования с приемом и обслуживанием туристов;

- проектирование схемы туристических маршрутов, способствующих перераспределению туристического потока, с учетом традиций или верований местного и коренного населения и возможностью закрытия туристических объектов и маршрутов для осуществления ритуальной деятельности.

В результате, для создания условий сохранения экологического равновесия, модель планировочного каркаса территории должна учитывать динамику природных и антропогенных изменений, происходящих под влиянием рекреационной нагрузки, культурных и природных циклов.

Выводы. Методологической основой моделирования функциональной и структурной модели определен структурно-функциональный подход, который позволил выявить пространственные закономерности моделирования устойчивой планировочной структуры территории экотуризма:

1. формирование схемы функциональных зон территории экотуризма зависит от производных элементов территориальных каркасов;

2. формирование планировочного каркаса территории должно быть направлено на сохранение и восстановление структуры экологического и эко-культурного каркасов.

Структурное моделирование должно быть направлено на сохранение связанности туристического пространства при структурном управлении рекреационным воздействием, приводящим к динамическим трансформациям туристического каркаса.

Системный подход состоит из процессов исследования и синтеза. Процедура исследования заключается в выделении объекта моделирования, направленного на получение определенной информации о свойствах объекта. Процедура исследования применяется в том случае, когда объект существует и, задача моделирования сводится к его изучению, то есть описанию его свойств, поведения, структуры, параметров. Исследование существующих систем позволяет сформулировать требования к создаваемой системе. Он включает уточнение состава и законов функционирования элементов, алгоритмов функционирования и взаимовлияния подсистем.

Задачи синтеза состоят в создании описаний проектируемой системы. Для решения задачи синтеза с позиции системного подхода необходимо определить функции системы, разработать структуру и определить параметры системы.

С помощью процедуры синтеза, при моделировании проектируемой градостроительной системы решаются задачи ее целостности и устойчивости, интенсивности градостроительного освоения территории [11–12], установления наилучших версий развития градостроительного образования, центров обслуживания, связующих их элементов. При этом градостроительное моделирование должно базироваться на естественном развитии территориальной системы и стремиться к достижению соответствия социальным условиям и национальному законодательству.

Метод моделирования обеспечивает необходимый синтез знаний о среде обитания человека, поскольку дает возможность привлекать модели из различных наук. Набор соподчиненных моделей позволяет отобразить сложную иерархическую структуру исследуемых объектов. Поэтому, доминирующей тенденцией сегодня является взаимопроникновение различных видов моделирования. Градостроительное моделирование сопряжено с созданием экологических, географических и социальных моделей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Флейшман Б.С. Элементы теории потенциальной эффективности сложных систем. Смоленск: Ойкумена, 2008. 225 с.
2. Флейшман Б.С. Основы системологии. М: Радио и связь, 1982. 368 с.
3. Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. М. Наука, 1973. 270 с.
4. Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике. История, теория, и практика. Л., 1984. 189 с.
5. Штофф В.А. О роли модели в познании. Л., 1963. 126 с.
6. Скоринкин А.И. Математическое моделирование биологических процессов. Казань: Казан. ун-т, 2015. 86 с.
7. Глинский Б.А. Моделирование как метод научного исследования. М., 1965. 248 с.
8. Кодрянец И.Г. Философские вопросы математического моделирования. Кишинев, 1978. 97 с.
9. Месарович М, Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М: Мир, 1978. 311 с.
10. Родин А.В. Математика Евклида в свете философии Платона и Аристотеля. М: Наука, 2003. 211 с.
11. Акимкин Е.М. Модели социального участия при принятии градостроительных решений // В сборнике: Социология и общество: глобальные вызовы и региональное развитие. Материалы IV Очередного Всероссийского социологического конгресса: Электронный ресурс. 2012. С. 5273–5289.
12. Юсупова О.В., Мелик-Пашаева И.Б. Эколого-экономическая модель одной градостроительной задачи // В сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Материалы 70-й юбилейной Всероссийской научно-технической конференции по итогам НИР 2012 года. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2013. С. 1
13. Борисенков А.С., Минкина Т.В. Эволюция развития теории систем // В сборнике: Студенческая наука для развития информационного общества. Сборник материалов V Всероссийской научно-технической конференции. 2016. С. 192–194.
14. Овчинникова Н.В., Артёмов О.Ю. Взгляд на управление с позиции системного подхода: история и современное состояние // Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. 2013. № 6 (107). С. 9–21.
15. Уразаева Л.Ю., Манюкова Н.В., Мамедли Р.Э. Математическое моделирование миграционных процессов // Математические структуры и моделирование. 2019. № 4 (52). С. 83–92.
16. Галимов И.А., Уразаева Л.Ю. Использование математического моделирования в управлении возобновляемыми источниками энергии // Спутник+, – Москва. 2011. 15 с.
17. Астанин Д.М. Реновация первого соболинского заповедника Российской империи в проектируемый Саянский биосферный резерват как иллюстрация возрождения природно-экономического потенциала российских регионов // ЦИТИСЭ. 2019. № 4 (21). С. 487–499.
18. Астанин Д.М. Влияние транспортного каркаса центральной части Восточного Саяна на формирование охранной и хозяйственной зон планируемого Саянского национального парка (биосферного резервата) // Архитектон: известия вузов. 2019. № 1 (65). С. 13.
19. Астанин Д.М. Влияние природно-рекреационного каркаса центральной части Восточного Саяна на формирование зоны обслуживания туристов и рекреационной зоны проектируемого Саянского национального парка (биосферного резервата) // Архитектон: известия вузов. 2019. № 3 (67). С. 13.
20. Астанин Д.М. Влияние экологического каркаса центральной части Восточного Саяна на формирование особо охраняемой зоны и зоны экологического познавательного туризма проектируемого Саянского национального парка (биосферного резервата) // Архитектон: известия вузов. 2019. № 4 (68). С. 12.
21. Астанин Д.М. Влияние эко-культурного каркаса центральной части Восточного Саяна на формирование зон охраны историко-культурных объектов и традиционного природопользования планируемого Саянского национального парка (биосферного резервата) // Архитектон: известия вузов. 2018. № 4 (64). С. 19.
22. Астанин Д.М. Использование каркасного метода в планировании и функциональном зонировании территорий, благоприятных для организации экотуризма (на примере центральной части Восточного Саяна) // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2017. № 3. С. 51–60.
23. von Bertalanffy K.L. General System Theory: Foundations, Development, Applications, New York: George Braziller, revised edition 1976.
24. von Bertalanffy K.L. The Organismic Psychology and Systems Theory, Heinz Werner lectures, Worcester: Clark University Press. 1968.
25. von Bertalanffy K.L. Perspectives on General Systems Theory. Scientific-Philosophical Studies, E. Taschdjian (eds.), New York: George Braziller, 1975.

26. Lászlo E. The Relevance of General Systems Theory: Papers Presented to Ludwig Von Bertalanffy on His Seventieth Birthday, New York: George Braziller, 1972

27. Weckowicz T.E. Ludwig von Bertalanffy (1901-1972): A Pioneer of General Systems Theory, Center for Systems Research Working Paper No. 89-2. Edmonton AB: University of Alberta, February 1989.

Информация об авторах

Астанин Дмитрий Михайлович, доцент, старший преподаватель. E-mail: montenegro.astanin@mail.ru. Вологодский государственный университет. Россия. 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15. Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева». Россия, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49.

Поступила 20.02.2021 г.

© Астанин Д.М., 2021

Astanin D.M.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Vologda state University

E-mail: montenegro.astanin@mail.ru

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL APPROACH AS A METHODOLOGICAL BASIS FOR MODELING URBAN PLANNING SYSTEM OF ECOTOURISM TERRITORIES

Abstract. *Ecotourism territory is a specially protected natural area, whose function is the development of ecological tourism. The purpose of the development of the ecotourism territory is to preserve the natural and cultural heritage, with the recreational use of the territory. The contradictions that arise between the recreational use of the territory and the preservation of natural and cultural heritage lead to the need to manage the processes of recreational impact on the territory. The tool for solving the problem is a modeling method that provides the necessary synthesis of knowledge about the human environment. The complexity of the urban planning system of the ecotourism territory does not allow making urban planning decisions based on one comprehensive model. The system representation of the modeling object consists of an interconnected consideration of it from functional and morphological (structural) positions. Therefore, the structural and functional approach has become the methodological basis for modeling. It allows determining the main spatial patterns of the formation of a stable planning structure of the ecotourism territory. The structural-functional approach provides consideration of external environment of the ecotourism territory as a holistic formation - a territorial system. It makes possible to comprehensively evaluate and present it as the urban planning system. The functional decomposition of the urban planning system consists in a hierarchical division of functions into the main (preservation of natural and cultural heritage), subordinate main (recreational use of the territory) and additional (servicing visitors and territories). As a result, the sustainability of the planning framework structure depends on the preservation and restoration of the integrity of the ecological and eco-cultural frameworks of the ecotourism territory.*

Keywords: *modeling, urban planning system, structural and functional approach, functional model of the territory, structural model of the territory.*

REFERENCES

1. Fleishman B.S. Elements of the theory of potential efficiency of complex systems [Elementy teorii potencial'noj effektivnosti slozhnyh sistem]. Smolensk: oikumena, 2008. 225 p. (rus)
2. Fleishman B.S. Fundamentals of systemology [Osnovy sistemologii]. Moscow: Radio and communications, 1982, 368 p. (rus)
3. Blauberger I.V., Yudin E.G. Formation and essence of the system approach [Stanovlenie i sushchnost' sistemnogo podhoda]. Moscow: Science, 1973. 270 p. (rus)
4. Neu'min Ya. Models in science and technology [Modeli v nauke i tekhnike]. L.: History, theory, and practice, 1984. 189 p. (rus)
5. Shtoff V.A. On the role of the model in cognition [O roli modeli v poznanii] L., 1963. 126 p. (rus)
6. Skorinkin A.I. Mathematical modeling of biological processes [Matematicheskoe modelirovanie biologicheskikh processov]. Kazan: Kazan. UN-t, 2015. 86 p. (rus)
7. Glinsky B.A. Modeling as a method of scientific research [Modelirovanie kak metod nauchnogo issledovaniya]. M., 1965. 248 p. (rus)
8. Quadrant I.G. Philosophical issues of mathematical modeling [Filosofskie voprosy matematicheskogo modelirovaniya]. Kishinev, 1978. 97 p. (rus)
9. Mesarovich M., Takahara Ya. General theory of systems: mathematical foundations [Obshchaya

teoriya sistem: matematicheskie osnovy]. M.: World, 1978. 311 p. (rus)

10. Rodin A.V. Mathematics of Euclid in the light of the philosophy of Plato and Aristotle [Matematika Evklida v svete filosofii Platona i Aristotelya]. Moscow: Science, 2003. 211 p. (rus)

11. Akimkin E.M. Models of social participation in urban planning decisions [Modeli social'nogo uchastiya pri prinyatii gradostroitel'nyh reshenij]. In the collection: Sociology and society: global challenges and regional development. Materials of the IV regular all-Russian sociological Congress: electronic resource. 2012. Pp. 5273–5289. (rus)

12. Yusupova O.V., Melik-Pashayeva I.B. Ecological and economic model of one urban development task [Ekologo-ekonomicheskaya model' odnoj gradostroitel'noj zadachi]. In the collection: Traditions and innovations in construction and architecture. Materials of the 70th anniversary all-Russian scientific and technical conference on the results of research in 2012. Samara state University of architecture and civil engineering. 2013. P. 1 (rus)

13. Borisenkov A.S., Minkina T.V. Evolution of system theory development [Evolyuciya razvitiya teorii sistem]. In the collection: Student science for the development of the information society. Collection of materials of the V all-Russian scientific and technical conference. 2016. Pp. 192–194. (rus)

14. Ovchinnikova N.V., Artemov O. Yu. View on management from the perspective of a systematic approach: history and current state. [Vzglyad na upravlenie s pozicii sistemnogo podhoda: istoriya i sovremennoe sostoyanie]. Bulletin of RSUH. Series: Economics. Management. Right, 2013. No. 6 (107). Pp. 9–21. (rus)

15. Urazaeva L.Yu., Manyukova N.V., Mamedli R.E. Mathematical modeling of migration processes [Matematicheskoe modelirovanie migracionnyh processov]. Mathematical structures and modeling, 2019. No. 4 (52). Pp. 83–92. (rus)

16. Galimov I.A., Urazaeva L. Yu. Using mathematical modeling in the management of renewable energy sources [Ispol'zovanie matematicheskogo modelirovaniya v upravlenii vozobnovlyаемymi istochnikami energii]. Moscow. Sputnik+, 2011. 15 p. (rus)

17. Astanin D.M. Renovation the first Sable reserve russian empire in the planned Sayan biosphere reserve as an illustration of the renaissance natural and economic potential russian regions [Renovaciya pervogo sobolinogo zapovednika Rossijskoj imperii v proektiruemyj Sayanskij biosfernyj rezervat kak illyustraciya vozrozhdeniya prirodno-ekonomicheskogo potenciala rossijskih regionov]. CITIZE, 2019. No. 4 (21). Pp. 487–499. (rus)

18. Astanin D.M. The effect of the transport framework in the central part of Eastern Sayans on

the development of protected activity zones in the proposed Sayans national park [Vliyanie transportnogo karkasa central'noj chasti Vostochnogo Sayana na formirovanie ohrannoj i hoz'yajstvennoj zon planiruемого Sayanskogo nacional'nogo parka (biosfernogo rezervata)] (Biospheric reserve). Architecton: Proceedings of Higher Education, 2019. No. 1 (65). (rus)

19. Astanin D.M. The influence of the natural recreation framework of the Eastern Sayans central park on the formation of the tourist service and recreation zones in the Sayans national park (Biospheric reserve) [Vliyanie prirodno-rekreacionnogo karkasa central'noj chasti Vostochnogo Sayana na formirovanie zony obsluzhivaniya turistov i rekreacionnoj zony proektiruемого Sayanskogo nacional'nogo parka (biosfernogo rezervata)]. Architecton: Proceedings of Higher Education, 2019. No. 3 (67). (rus)

20. Astanin D.M. The influence of the ecological framework of the Eastern sayans central part on the development of a special protection area and educational ecotourism zone in the Sayan national park (Biospheric reserve) being designed [Vliyanie ekologicheskogo karkasa central'noj chasti Vostochnogo Sayana na formirovanie osobo ohranyae-moj zony i zony ekologicheskogo poznavatel'nogo turizma proektiruемого Sayanskogo nacional'nogo parka (biosfernogo rezervata)] [Online] //Architecton: Proceedings of Higher Education, 2019. No 4 (68). (rus)

21. Astanin D.M. The effect of the eco-cultural framework of the Eastern Sayans central part on historical and cultural heritage and land use zoning in the projected Sayan national park (Biospheric reserve) [Vliyanie eko-kul'turnogo karkasa central'noj chasti Vostochnogo Sayana na formirovanie zon ohrany istoriko-kul'turnyh ob'ektov i tradicionnogo prirodopol'zovaniya planiruемого Sayanskogo nacional'nogo parka (biosfernogo rezervata)]. Architecton: Proceedings of Higher Education, 2018. No. 4 (64). (rus)

22. Astanin D.M. Application of the network method in the planning and functional zoning of territories favorable for the organization of ecotourism (case study of the central part of the Eastern Sayan and mountains) [Ispol'zovanie karkasnogo metoda v planirovanii i funkcional'nom zonirovanii territorij, blagopriyatnyh dlya organizacii ekoturizma]. Moscow University Bulletin. Series 5. Geography. Series 5: Geography, 2017. No. 3. Pp. 51–57. (rus)

23. von Bertalanffy K.L. General System Theory: Foundations, Development, Applications, New York: George Braziller, revised edition, 1976.

24. von Bertalanffy K.L. The Organismic Psychology and Systems Theory, Heinz Werner lectures, Worcester: Clark University Press, 1968.

25. von Bertalanffy K.L. Perspectives on General Systems Theory. Scientific-Philosophical Studies, E. Taschdjian (eds.), New York: George Braziller, 1975.

26. László E. The Relevance of General Systems Theory: Papers Presented to Ludwig Von Bertalanffy on His Seventieth Birthday, New York: George Braziller, 1972

27. Weckowicz T.E. Ludwig von Bertalanffy (1901-1972): A Pioneer of General Systems Theory, Center for Systems Research Working Paper No. 89–2. Edmonton AB: University of Alberta, February 1989.

Information about the authors

Astanin, Dmitry M. Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning. E-mail: montenegro.astanin@mail.ru. Vologda State University. Russia. 160000, Vologda, 15 Lenin street. Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. Russia, Moscow, 127550, Timiryazevskaya st., 49.

Received 20.02.2021

Для цитирования:

Астанин Д.М. Структурно-функциональный подход как методологическая основа моделирования градостроительной системы территории экологического туризма // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2021. № 9. С. 64–73. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-9-64-73

For citation:

Astanin D.M. Structural and functional approach as a methodological basis for modeling urban planning system of ecotourism territories. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2021. No. 9. Pp. 64–73. DOI: 10.34031/2071-7318-2021-6-9-64-73