

DOI: 10.51318/FRET.2021.18.24.001

УДК 630*187

РОССИЙСКИЙ, ОБЩЕЕВРОПЕЙСКИЙ И СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИЙ ПОДХОДЫ К КЛАССИФИКАЦИИ ТИПОВ ЛЕСА

В. В. ФОМИН – д-р биол. наук, проректор по научной работе,
инновационной деятельности и цифровизации¹,

тел.: +7 902 272 34 08,

e-mail: fominvv@m.usfeu.ru

ORCID: 0000-0002-9211-5627;

А. П. МИХАЙЛОВИЧ – старший преподаватель кафедры физических методов
и приборов контроля качества²,

e-mail: anna.mikhailovich@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8282-9431

С. В. ЗАЛЕСОВ – д-р с-х. наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства¹,

тел.: +7 912 686 88 43,

e-mail: zalesovsv@m.usfeu.ru

ORCID: 0000-0003-3779-410X

¹ ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

² ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»
620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Рецензент: Голиков Д.Ю., канд. с-х. наук, научный сотрудник лаборатории экологии древесных растений Ботанического сада УрО РАН.

Ключевые слова: лесорастительные условия, типы леса, классификации фитоценологическая, лесо-экологическая, генетическая, динамическая, европейская, местообитаний, флористическая, биоклиматическая.

Проведен анализ подходов к классификации типов леса в России, Европейском союзе и странах Северной Америки по следующим позициям: содержание понятия основных классификационных единиц лесных типологий: тип условий местопроизрастания и тип леса; особенности выделения их границ; признаки (характеристики), используемые для определения типа условий местопроизрастания; характеристики фитоценозов, используемых для определения типа леса; возможности учета сукцессионной динамики лесных насаждений и влияния антропогенных факторов; уровень внедрения в производство и регионы, в которых они используются. В рамках российского подхода представление о типе леса трансформировалось от его понимания с точки зрения его однородности в пространстве (сходство участков по внешнему облику и набору характеристик) до однородности во времени (при классифицировании приоритет отдан генезису лесных насаждений и процессам развития). Приведены результаты анализа особенностей европейских классификаций местообитаний (EUNIS), растительности (EVS) и типов леса (EFT), а также краткая характеристика основных североамериканских лесных типологий: классификация типов местообитаний, биоклиматическая классификация экосистем, описание экологических участков.

RUSSIAN, PAN-EUROPEAN AND NORTH AMERICAN APPROACHES TO THE CLASSIFICATION OF FOREST TYPES

V. V. FOMIN – Doctor of Biological Sciences, Vice-rector for Research, Innovation and Digital transformation¹,
phone: +7 902 272 34 08,
e-mail: fominvv@m.usfeu.ru
ORCID: 0000-0002-9211-5627;

A. P. MIKHAILOVICH – Senior Lecturer, Department of Physical Methods and Quality Control Devices²,
e-mail: anna.mikhailovich@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8282-9431

S. V. ZALESOV – Doctor of Agricultural Science, Professor, Head of Forestry Department¹,
phone: +7 912 686 88 43,
e-mail: zalesovsv@m.usfeu.ru
ORCID: 0000-0003-3779-410X;

¹FSBEE HE «Ural State Forestry University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirian trakt, 37

²FSBEE HE «Ural federal university»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Mira Street, 19

Reviewer: Golikov Dmitry, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher at the Laboratory of Ecology of Woody Plants of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

Keyword: forest-growing conditions, forest types, classifications, phytocenotic, forest-ecological, genetic, dynamic, european, habitats, floristic, bioclimatic.

The analysis of approaches to the classification of forest types in Russia, the European Union and the countries of North America is carried out according to the following positions: the content of the concept of the main classification units of forest typologies: the type of growing conditions and the type of forest; features of their boundaries revealing; characteristics used to determine the type of growing conditions; characteristics of phytocoenoses used to determine the type of forest; the possibility of taking into account the successional dynamics of forest stands and the influence of anthropogenic factors; the level of introduction into the industry and the regions in which they are used. Within the framework of the Russian approach, the idea of the type of forest was transformed from uniformity in space (similarity of forest sites, stands and understorey vegetation) to uniformity in time (priority is given in genesis and development processes). The results of the analysis of the features of the habitat classifications (EUNIS), vegetation (EVS) and forest types (EFT) on the Pan-European level are presented, as well as a brief description of the main North American forest typologies: Habitat Type Classifications, Biogeoclimatic Ecosystem Classification, Ecological Site Description.

Введение

Классификации типов леса, или лесные типологии, являются основой ведения лесного хозяйства многих стран, которые можно отнести к «лесным».

Отечественные лесотипологические школы, которые были сформированы на основе синтеза оригинальных отечественных лесных типологий, созданных в XIX – начале XX в. в Россий-

ской империи, лучших зарубежных лесоводческих практик, достижений отечественной школы почвоведения В. В. Докучаева, обобщения данных из многих разделов ботаники и географии

и позже получившие развитие в СССР, оказали заметное влияние на классификации типов леса других стран [1–3].

Один из основателей современного лесоводства Г. Ф. Морозов выделил следующие факторы лесообразования, которые должны быть учтены при создании лесотипологических классификаций: 1) экологические особенности древесных пород; 2) географическая среда, которая включает климат, рельеф, грунт и почву; 3) биосоциальные отношения в лесном сообществе между растениями, а также фауной и растениями; 4) исторические и геологические причины; 5) влияние человека [4]. Г. Ф. Морозов считал, что при создании классификаций типов леса необходимо учитывать факт того, что исследователи имеют дело с географическими явлениями. Это означает, что классификации должны отражать региональную специфику лесообразовательного процесса.

В XX в. сформировались основные направления лесотипологических исследований: лесоэкологическое Е. В. Алексеева – П. С. Погребняка, фитоценотическое В. Н. Сукачева, генетическое Б. А. Ивашкевича – Б. П. Колесникова. К четвертому направлению также относят динамическую типологию И. С. Мелехова, хотя по своим ключевым позициям она близка к генетическому направлению [5].

В Европейском союзе проводятся исследования и мероприятия, направленные на гармонизацию национальных систем

инвентаризации лесов на уровне критериев и индикаторов, обеспечивающих устойчивое управление лесами Европы и сохранения биоразнообразия.

Цель работы – проведение сравнительного анализа отечественных классификаций типов леса, общеевропейского и североамериканского подходов к классификации типов леса.

Основные классификации типов леса в Российской Федерации

Анализ российских, европейской и североамериканских классификаций типов леса был выполнен по следующим критериям: содержание понятий основных классификационных единиц (тип леса и тип условий местопроизрастания); особенности выделения классификационных единиц и определения их границ; классификационные критерии и признаки, которые используются для определения типа условий местопроизрастания и типа леса; особенности и степень учета в классификационных схемах: сукцессионной динамики лесных сообществ, антропогенных факторов; уровень практического использования лесотипологических классификаций и регионы их внедрения.

В Российской империи и СССР в ходе создания и развития классификаций типов леса содержание понятия «тип леса» изменялось от его представления как участка леса, однородного по внешнему облику, до понимания типа леса как непрерывного ряда

сменяющихся друг друга типов лесных фитоценозов, которые могут значительно отличаться друг от друга. Понимание типа как участка леса, относительно однородного по комплексу лесоводственно-таксационных характеристик, характерно для так называемых естественных классификаций, к которым относятся лесоэкологические и фитоценологические типологии. В генетических классификациях при отнесении участков леса в одному типу приоритет отдается однородности по происхождению (генезису), процессам развития и возрастной динамики древостоев и сукцессионной динамике лесных сообществ.

Существовавшее на протяжении XX в. в СССР в научных дискуссиях и публикациях противопоставление естественных и генетических лесотипологических классификаций является достаточно искусственным, так как генетические классификации не отрицают естественные типологии, а дополняют их. Они, как правило, преемственно связаны с естественными классификациями и являются их продолжением. Например, в основу генетических классификаций могут быть положены типы леса естественных лесных типологий.

В естественных классификациях тип леса является более узким понятием по сравнению с содержанием этого понятия в генетических типологиях. Типы лесных насаждений (типы лесных фитоценозов) являются этапами развития типа леса в трактовке генетического подхода

к классификации типов леса. Это означает, что тип леса рассматривается в пределах типа условий местопроизрастания как серия лесных фитоценозов, сменяющих друг друга во времени. Это означает, что внешний облик, состав и структура лесных фитоценозов в пределах типа условий местопроизрастания, могут значительно отличаться друг от друга. При этом каждый из них будет принадлежать к одному и тому же типу леса генетической типологии [6, 7]. В естественных классификациях тип леса соответствует типу лесного биогеоценоза, а его границы определяются по границам лесного фитоценоза. Учет сукцессионной динамики и антропогенных воздействий в классификационных схемах генетических типологий также является сильной их стороной по сравнению с таковым в естественных.

Проведен анализ современного использования основных лесотипологических классификаций на основе данных, полученных по официальным запросам в филиалы ФГБУ «Рослесинфорг», изучения лесных планов регионов РФ, а также обзора Ю. В. Нешатаева [6]. Классификацию И. С. Мелехова отдельно не выделяли, а рассматривали ее в качестве продолжения и развития фитоценотической классификации В. Н. Сукачева.

Установлено, что генетические типологии используются в 13 регионах РФ (Приморский и Хабаровский края, Удмурдская Республика, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные

округа, Амурская, Еврейская, Иркутская, Нижегородская, Омская, Свердловская, Тюменская и Челябинская области). Лесоэкологические (эколого-лесоводственные) типологии используются в 14 регионах Российской Федерации (Астраханская, Волгоградская, Курганская и Самарская области, Ставропольский край, республики: Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чеченская, Адыгея, Дагестан, Калмыкия, Ингушетия, Северная Осетия – Алания, Крым). В Ростовской и Рязанской областях используются классификации, которые относятся к фитоценотическому и лесоэкологическому направлениям. В остальных регионах Российской Федерации, которые не перечислены выше, используют фитоценотические лесотипологические классификации.

Европейская классификация типов леса

Консорциум экспертов из ряда европейских стран в 2006 г. подготовил научно-технический отчет, содержащий результаты исследований по типам европейских лесов. Данная работа была выполнена в рамках общеевропейского добровольного политического процесса и межправительственного диалога и сотрудничества по вопросам лесной политики в Европе под эгидой Конференции министров по защите лесов в Европе (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – MCPFE), получившего название «Лесная Европа» («Forest

Europe») [8]. В документе было приведено описание классификации «Европейские типы леса» (European Forest Types – EFT), созданной на основе индикаторов устойчивого управления лесами. Необходимость создания данной классификации было обусловлено потребностью в повышении эффективности устойчивого лесопользования в Европе, упрощении представления отчетности в рамках ЕС странами – членами Европейского союза, а также необходимостью сохранения биоразнообразия европейских лесов.

Необходимо отметить, что до момента создания EFT для Европы уже было разработано большое количество классификаций, которые систематически дополнялись и объединялись. В настоящее время на общеевропейском уровне широко используются две классификации: классификация местообитаний EUNIS [9] и классификации фитосоциологических альянсов, позже получившая название флористической, или классификации растительности (EVS) [10–12].

Классификация EUNIS разработана на основе результатов масштабных исследований, которые завершились созданием нескольких классификаций почвенного покрова, биотопов и морских местообитаний. В настоящий момент она является общеевропейским эталонным набором местообитаний.

Флористическая классификация EVS является иерархической синтаксономической системой союзов, порядков и классов для сосудистых растений, мхов,

лишайников и водорослей на территории Европы.

По мнению создателей европейской классификации типов леса EFT, классификации EUNIS и EVS обладали рядом недостатков и ограничений: большим количеством классов (избыточное для отчетности) и низкой информативностью некоторых из них; чрезмерной академичностью, затрудняющей понимание классификационных единиц конечными пользователями, которые не являются специалистами в области фитосоциологии; слабой взаимосвязью между характеристиками биоразнообразия лесных сообществ и вопросами, связанными с обеспечением его сохранения [8, 13].

Разработчики EFT выделили следующие группы основных факторов, которые влияют на биоразнообразие европейских лесов. К первой группе факторов, названной структурными факторами, относят площадь, занимаемую лесами и характеризующуюся следующими параметрами: официальный статус (использование или защитные функции); владелец участков леса; видовой состав и возраст древесных растений, динамика облесенности территории (снижение/возрастание). Вторая группа факторов связана с составом растительности. К третьей, функциональной, группе факторов отнесены естественные нарушения, вызванные пожарами, влиянием ветра и снега, биологические нарушения и антропогенные воздействия, включая загрязнение, хозяйственную дея-

тельность в лесах и другие виды землепользования.

Европейская классификация типов леса организована иерархически, а ранжирование классификационных единиц производится по степени схожести лесных участков на основе следящих индикаторов: степень натуральности (естественности); видовое разнообразие растений, определяемое количеством видов; запас древостоя; особенности распределения деревьев по возрасту и диаметру; запас мертвой древесины.

На верхнем уровне классификации находятся категории. Они позволяют выявить наиболее значимые (переломные) моменты в континууме природных и антропогенных факторов, которые влияют на изменение перечисленных индикаторов, например смена естественной лесной растительности на искусственные насаждения. Существенное изменение естественности можно оценить по следующим характеристикам: упрощение структуры лесного насаждения, например монопородные древостои с регулярным распределением деревьев в пространстве; сокращение генетического разнообразия; изменение видового состава, включая появление инвазивных видов.

В текущей версии EFT представлено 78 типов леса, сгруппированных в 14 категорий. В ней используются индикаторы, характеризующие лесные насаждения и местообитания, национальных систем инвентаризации лесов. Это позволяет провести переклассификацию типов леса

конкретной страны ЕС в типы леса EFT.

Тип леса в EFT является крупной единицей лесной растительности. Его выделяют в пределах биогеографических регионов на основе схожести лесорастительных условий, структуры и продуктивности, а также степени антропогенной трансформации лесных сообществ. Сукцессионная динамика лесной растительности обозначена только на теоретическом уровне. При этом получение данных о направлениях сукцессии возможно за счет данных из классификации местообитаний EUNIS, которая, в свою очередь, связана с классификацией EVS перекрестными ссылками.

Учет антропогенных воздействий на уровне индикаторов является сильной стороной европейской классификации типов леса. Также следует отметить еще одну сильную сторону данной классификации – наличие перекрестных ссылок на классификационные единицы флористической классификации EVS и классификаций местообитаний EUNIS, которые, в свою очередь, содержат библиографические ссылки на научные публикации исследователей, занимающихся созданием классификаций. Отсутствие учета сукцессионной динамики лесных сообществ в EFT может быть частично компенсировано за счет получения информации из классификации местообитаний EUNIS по некоторым типам лесных местообитаний. Наличие связи между классификационными

единицами EFT и флористической классификацией EVS, в основу которой положен эколого-флористический подход Браун-Бланке, открывают возможности для оценки уровня биоразнообразия и планирования мероприятий по его сохранению в пределах типа леса.

Необходимо отметить, что национальные системы инвентаризации лесов и управления ими могут достаточно сильно отличаться от классификаций, используемых на общеевропейском уровне, и быть более близкими по применяемым подходам к отечественным лесным типологиям. Однако их рассмотрение и сравнительный анализ требуют отдельных публикаций ввиду большого количества стран, входящих в ЕС.

Североамериканские классификации типов леса

В Северной Америке наибольшее распространение получили следующие лесные типологии: классификация типов местообитаний (Habitat Type Classifications, или сокращенно НТС), экологическое описание местообитаний (Ecological Site Description, сокращенно ESD), биогеоклиматическая классификация (Biogeoclimatic Ecosystem Classification, сокращенно BEC). Первые две используются на территории США, третья – в Британской Колумбии (Канада).

Классификация местообитаний НТС используется в районе Великих озер и западной части Соединенных Штатов Америки. В ее основу положены данные

о потенциальной климаксовой растительности северной части штата Айдахо и восточной части штата Вашингтон, которые находятся в западной части США. Р. Ф. Добенмайр дал определение типа местообитаний и предложил первую систему классификации типов местообитаний [14–17]. Он, как и В. Н. Сукачев, придерживался концепции, в которой лесная ассоциация рассматривается как однородное сообщество, которое определяется сочетанием доминантов древесного полога и растительности нижних ярусов [22]. Под типом местообитания в данной классификации понимаются все части ландшафта, которые поддерживают или способны поддерживать определенный тип стабильного лесного фитоценоза, однородного по доминантам растительности во всех его ярусах, при условии отсутствия нарушений [16].

На основе лесоводственно-таксационных характеристик старшевозрастных древостоев, полученных исследователями, был проведен анализ данных на более чем 2000 пробных площадях (ПП). На каждом участке, площадь которого составляла от 375 до 1000 м², были проведены измерения таксационных характеристик и определен возраст каждого дерева. Как и для типа леса фитоценотической классификации В. Н. Сукачева, граница участка определенного типа местообитания определяется по границе лесного фитоценоза. Как и в классификации В. Н. Сукачева, для покрытых лесом участков

в НТС проводится оценка лесорастительных условий (материнская горная порода, почва, температурный режим и режим увлажнения), в том числе косвенно по древостою и подпологовой растительности [15].

Необходимо отметить, что в один тип местообитания в НТС также могут входить участки, на которых могут формироваться климаксовые лесные сообщества, которые хорошо отражают общие условия среды, такие как климат, рельеф в части высотной поясности и крутизны склона, а также почвы. Такие сообщества могут отличаться от современной растительности. По этому положению НТС близка к генетической типологии Б. А. Ивашкевича – Б. П. Колесникова, в которой климаксовое сообщество НТС можно сопоставить с коренным типом леса [15]. Такой подход открывает возможности для анализа и оценки этапов сукцессионной динамики в лесных сообществах.

В НТС выделяют серии (ряды) местообитаний, отличающиеся по составу древесных пород на климаксовой стадии, а название дается по потенциально доминирующему в ней виду древесного растения. Типы местообитаний отличаются по составу лесной растительности. В названии местообитания используются название серии и характерный вид подпологовой растительности, а его краткое обозначение образуется из нескольких первых двух букв родового и видового названия древесного яруса и подпологовой растительности.

Например, *Abies lasiocarpa* / *Juniperus communis* h.t. (пихта субальпийская (шершавоплодная) / Можжевельник обыкновенный [17], где аббревиатура h.t. образуется от английского *habitat type*, что означает тип местообитания. Краткое обозначение данного местообитания ABLA/JUCO. Таким образом, в данной классификации так же, как и для большинства отечественных классификаций, используется бинарное название типа леса, в котором используется как название древесного вида-доминанта, так и типичного вида подпологовой растительности. В пределах типа местообитания могут быть выделены фазы, отражающие различия в условиях окружающей среды. Эти фазы называют по индикаторным видам подпологовой растительности. Ограничений на количество выделяемых типов леса в данной классификации нет.

В Британской Колумбии (Канада) используется биогеоклиматическая классификация экосистем, предложенная чешским исследователем В. Й. Краиной. В основу, как и в классификации НТС, положена потенциальная климаксовая растительность, зональная концепция, основанная на идеях лесного биогеоценоза В. Н. Сукачева, эдапотическая сетка, подобная эдафической сетке П. С. Погребняка, а также используется систематика Дж. Бруна-Бланке. Типом леса в данной классификации является тип лесного биогеоценоза, характерный для определенных климатических условий и связанный с эдапотической сеткой [18–21].

В данной типологии в пределах климатической сетки выделяют ряды условий местопроизрастания, в которых интегрирована информация об ассоциациях лесных растений, описанных с использованием таксономии Брун-Бланке, о климате и условиях местопроизрастания (в виде эдапотической сетки). В. Й. Крайна предложил использовать в эдапотической сетке 9 режимов увлажнения (от очень сухого – вода выводится экстремально быстро – до избыточного увлажнения, при котором вода удаляется так медленно, что в течение всего года она присутствует в верхних горизонтах почвы или находится на поверхности) и 5 градаций трофности почв от очень бедной до очень богатой элементами питания. Позже каждому элементу данной сетки были поставлены в соответствие характеристика почв, положение в рельефе и источники поступления воды [19]. В ВЕС количество выделяемых типов леса ограничено количеством ячеек эдапотической сетки. Как и в отечественных классификациях, в ВЕС в названии типа леса используются индикаторы видов древесных растений верхнего яруса и подпологовых видов растений, мхов и лишайников.

Последовательность сукцессионных стадий в ВЕС называют серией. Сукцессионная динамика в биогеоклиматической классификации экосистем представлена в основном на теоретическом уровне. Создатели классификации указывают на то, что сукцессионные тенденции в лесных

сообществах можно оценить и предсказать по структуре древостоя и наличию теневыносливых древесных видов растений. Подлесок в таких лесных насаждениях, как правило, хорошо развит и может использоваться в качестве показателя качества участка, этапа сукцессионного развития и его потенциальной естественной растительности [19].

Классификация, получившая название *Описание экологических участков* (Ecological Site Descriptions – ESD), используется в западной части Соединенных Штатов Америки. Исходно она создавалась для экологической оценки пастбищ на основе описаний почвы и растительности [22], позже была распространена на лесные угодья [23]. В ESD выделение классификационных единиц производится по схожести потенциальной реакции растительности участков на различные виды нарушений (воздействий) и хозяйственные мероприятия. Позже данная классификация была дополнена лесными сообществами.

Под «экологическим участком» понимается особый вид участка земли со специфическими физическими характеристиками, который отличается от других участков земли его способностью обеспечить произрастание определенных видов растений, включая другие количественные показатели растительности, а также его способностью определенным образом реагировать на хозяйственные мероприятия и природные нарушения. Это связано с тем, что

эта деятельность позволяет распознавать важные и воспроизводимые различия в растительности, почвах и экологических процессах, происходящих в разных частях ландшафта. Эти различия должны быть достаточно значительны, чтобы повлиять на успех или неудачу управленческих действий или на виды экосистемных услуг или выгод, предоставляемых земельным участком [24–26].

Другими словами, экологические участки – это концептуальная система классификации ландшафтов, используемая для интерпретации потенциала всего ландшафта. Фундаментальное предположение при выделении экологических участков состоит в том, что ландшафты могут быть сгруппированы с достаточной точностью, чтобы повысить вероятность успеха прогнозов, решений и управленческих действий, связанных с конкретным участком местности [23]. Описание экологических объектов (ESD) – это руководство для предоставления подробной информации о конкретном экологическом участке. ESD предоставляет информацию, характеризующую взаимосвязи между почвами, растительностью и управлением земельными ресурсами. ESD помогает оценить текущее состояние ресурсов и помочь лицам, принимающим решения, в том, чтобы определить соответствующие цели управления. Служба охраны природных ресурсов (NRCS) Министерства сельского хозяйства (USDA) США пред-

ставляет информацию об ESD в четырех основных категориях [23].

В первой категории приведены характеристики и описание участка: физико-географические, климатические, почвенные и водные особенности. Физические факторы включают почвы, климат, гидрологию, геологию и физиографические особенности, такие как высота, крутизна и экспозиция склона, положение в рельефе. Во второй категории описываются растительные сообщества; особенности их динамики и различные состояния. Экологический участок может поддерживать несколько различных типов растительных сообществ в разных местах или в разное время. Эти растительные сообщества могут отличаться видовым составом, жизненными формами или другими признаками [23, 25, 26]. Возможно, одними из самых полезных инструментов в ESD являются модели состояний и переходов (State-and-transition model – STM). Возмущения (нарушения), вызывающие переход из одного состояния в другое, представлены в рамках STM [24, 26–28]. Третья категория включает интерпретирующую информацию, относящуюся к использованию и управлению экологическим участком. В этом разделе содержится информация о сообществе животных, гидрологических функциях, рекреационном использовании, древесине и других полезных продуктах и управлении. В четвертой категории предоставле-

ны источники информации и данные, используемые при выделении и описании экологического участка и взаимосвязи его с другими участками [23].

Как и в двух описанных выше североамериканских классификациях типов леса, в ESD используются климатические сообщества в качестве базовых или эталонных [22, 23, 26]. Они применяются в моделях состояния и перехода, которые позволяют оценить то, как растительные сообщества меняются с течением времени. STM описывают динамику растительности и управленческие взаимодействия, связанные с каждым экологическим участком. STM определяют различные состояния растительности, которые могут существовать на участке, описывают нарушения, вызывающие изменение растительности, и восстановительные мероприятия, необходимые для восстановления растительных сообществ. Используя STM, менеджеры могут с большей вероятностью предсказать, какие изменения могут произойти в результате реализации различных решений и стратегий в области управления земельными ресурсами [23]. Таким образом, сукцессионная динамика лесных сообществ и влияние антропогенных факторов явным образом учтены в ESD в рамках моделей состояния-перехода и используются для принятия управленческих решений.

Границы экологического участка определяются для лесопокрытых территорий и пастбищ с учетом типа растительности

(растительного сообщества) и почвенных условий (типа почвы/почвенного ряда). Выделение групп экологических участков производится на картах масштаба 1:250 000 (им соответствуют общие карты почв). Группы ассоциированных экологических участков выделяют на картах масштаба 1:24 000 (детальные карты почв), а индивидуальный экологический участок – с помощью карт масштаба 1:12 000 (компоненты/почвенные серии). В пределах экологического участка возможно выделение более мелких фрагментов, соответствующих педонам [24]. В целом данная классификация очень близка к генетической классификации Б.А. Ивашкевича – Б.П. Колесникова.

Заключение

Проведен сравнительный анализ классификаций типов леса и местообитаний, используемых в Российской Федерации и странах Северной Америки, а также классификаций растительности и местообитаний и типов леса Европы. Лесные типологии США (классификация типов местообитаний и описание экологических участков) и Канады (биогеоклиматическая классификация экосистем) по своим

подходам и особенностям реализации очень близки к отечественным лесным типологиям: лесоэкологической, фитоценологической и генетической классификациям.

Наибольшая близость подходов и принципов организации установлена между генетической классификацией Б.А. Ивашкевича – Б.П. Колесникова и описанием экологических участков (Ecological Site Description). В них в полной мере учтены особенности сукцессионной динамики лесных сообществ и антропогенные воздействия. В биогеоклиматической классификации экосистем были опосредованно использованы достижения как отечественных лесотипологов, так и европейский подход к описанию растительных сообществ Брауна-Бланке. В североамериканской классификации местообитаний применяются подходы, аналогичные тем, которые использовал В.Н. Сукачев.

На общеевропейском уровне широко используются три классификации: местообитаний EUNIS, классификация растительности EVS и европейская классификация типов леса EFT. Сильной стороной европейского подхода к классификации

местообитаний, растительности и типов леса является использование перекрестных ссылок на классификационные единицы перечисленных выше классификаций с указанием библиографических ссылок на работы исследователей, занимавшихся их созданием. В европейской классификации типов леса сукцессионная динамика учтена частично за счет кросс-ссылок на классификацию местообитаний EUNIS. Сильной стороной EFT является учет антропогенных воздействий на леса.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант РФФИ №20-14-50422 «Сравнительный анализ современного состояния основных направлений лесотипологических исследований в России, Европе и Северной Америке»). Авторы выражают благодарность Попову А.С. (Уральский государственный лесотехнический университет) за помощь в сборе информации об использовании лесотипологических классификаций в регионах РФ, а также А. Кузбаху (Университет Менделя в Брно, Чешская Республика) за консультации по североамериканским типологиям.

Библиографический список

1. Fomin V. V., Zalesov S. V., Popov A. S., Mikhailovich A. P. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications // *Can. J. Forest Res.* – 2017. – Vol. 47. – No. 7. – P. 849–860. DOI: 10.1139/cjfr-2017-001
2. Pfister R. D., Arno, S. F. Classifying Forest Habitat Types Based on Potential Climax Vegetation // *Forest Science.* – 1980. – Vol. 26 (1). – P. 52–70.
3. Dyksterhuls E. J. Habitat-type: A review // *Ranegelds.* – 1983. – Vol. 5 (6). – P. 270–271.

4. Морозов Г. Ф. Учение о типах леса. – Л. : Гос. изд-во, 1925. – 367 с.
 5. Колесников Б. П. Генетический этап в лесной типологии и его задачи // Лесоведение. – 1974. – № 2. – С. 3–20.
 6. Нешатаев В. Ю. Лесная типология в России: история и современные проблемы // Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности: матер. Междунар. науч. семинара (Минск-Нарочь, 20–21 октября 2016 г.) / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск: Колорград, 2016. – С. 13–27
 7. Нешатаев В. Ю. Антропогенная динамика таёжной растительности Европейской России: автореф. ... д-ра биол. наук / Нешатаев В. Ю. – СПб., 2017. – 44 с.
 8. Barbati A., Corona P., Marchetti M. European forest types – European Environment Agency. EEA Technical report No 9/2006. – Copenhagen, 2007. – 112 p.
 9. Davies C. E., Moss D., Hill M. O. EUNIS habitat classification revised 2004. – European Environment Agency, 2004. – 307 p.
 10. The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats / Rodwell J. S., Schaminée J. H. J., Mucina L., Pignatti S., Dring, J., Moss D. – Wageningen: National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, 2002. – 115 p.
 11. European Vegetation Survey. Vegetation of Europe. Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – URL: <https://www.synbiosys.alterra.nl/evc/> (дата обращения : 12.08.2021).
 12. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J., Raus T., Čarni A., ... Tichý L. // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19 (1). – P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257
 13. Barbati A., Marchetti M., Chirici G., Corona P. European Forest Types and Forest Europe SFM indicators: Tools for monitoring progress on forest biodiversity conservation // Forest Ecology and Management. – 2014. – Vol. 321. – P. 145–157. DOI: 10.1016/j.foreco.2013.07.004
 14. Daubenmire R., Daubenmire J. B. Forest vegetation of eastern Washington and northern Idaho // Technical Bulletin 60. Pullman. – WA: Washington State University, College of Agriculture, Washington Agricultural Experiment Station, 1968. – 104 p.
 15. Pfister R. D., Arno S. F. Classifying Forest Habitat Types Based on Potential Climax Vegetation // Forest Science. – 1980. – Vol. 26 (1). – P. 52–70.
 16. Dyksterhuis, E. J. Habitat-type: A review / Ranegelds. – 1983. – Vol. 5 (6). – P. 270–271.
 17. Youngblood A. P., Mauk, R. L. Coniferous Forest Habitat Types of Central and Southern Utah. General Technical Report INT-187. – Ogden. Utah, 1985. – 91 p.
 18. Pojar J., Klinka K., Meidinger D. V. Biogeoclimatic Ecosystem Classification in British Columbia // Forest Ecology and Management. – 1987. – Vol. 22. – P. 119–154.
 19. Meidinger D., Pojar J. Ecosystems of British Columbia. – Victoria. – B. C., 1991. – 330 p.
 20. MacKinnon A., Meidinger D., Klinka, K. Use of the biogeoclimatic ecosystem classification system in British Columbia // The Forestry Chronicle. – 1992. – Vol. 68 (1). – P. 100–120.
 21. MacKenzie W. H., Meidinger D. V. The biogeoclimatic ecosystem classification approach: An ecological framework for vegetation classification // Phytocoenologia. – 2018. – Vol 48 (2). – P. 203–213. – URL: <https://doi.org/10.1127/phyto/2017/0160>
 22. Dyksterhuis E. J. Condition and Management of Range Land Based on Quantitative Ecology // J. Range Manage. – 1949. – Vol. 2. – P. 104–115.
 23. Brischke A., Hall A., McReynolds K. Understanding Ecological Sites // The University of Arizona Cooperative Extension. – 2018. – P. 1–6.
-

24. Caudle D., DiBenedetto J., Karl M., Sanchez H., Talbot C. Interagency Ecological Site Handbook for Rangelands. – USDA, NRCS, 2013. – 109 p.
25. Bestelmeyer B., Brown J. R. An Introduction to the Special Issue on Ecological Sites // Rangelands. – 2010. – Vol. 32. – No. 6. – P. 3–4.
26. National Ecological Site Handbook. – NRCS. – 2019. – 147 p.
27. State-and-Transition Models for Heterogeneous Landscapes: A Strategy for Development and Application / Bestelmeyer B. T., Tugel A. J., Peacock G. L., Jr., Daniel G. R., Shaver P. L., Brown J. R., Herrick J. E., Sanchez H., Havstad K, M. // Rangeland Ecol. Manage. – 2009. – Vol. 62. – P. 1–15.
28. State and Transition Models: Theory, Applications, and Challenges. Rangeland Systems / Bestelmeyer B. T., Ash A., Brown J. R., Densambuu B., Fernández-Giménez M., Johanson J., Levi M., Lopez D., Peinetti R., Rumpff L., Shaver P. // Springer Series on Environmental Management. – 2017. – P. 303–345.

Bibliography

1. Fomin V. V., Zalesov S. V., Popov A. S., Mikhailovich A. P. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications // Can. J. Forest Res. – 2017. – Vol. 47. – No. 7. – P. 849–860. DOI: 10.1139/cjfr-2017-001
 2. Pfister R. D., Arno, S. F. Classifying Forest Habitat Types Based on Potential Climax Vegetation // Forest Science. – 1980. – Vol. 26 (1). – P. 52–70.
 3. Dyksterhuls E. J. Habitat-type: A review // Rangelands. – 1983. – Vol. 5 (6). – P. 270–271.
 4. Morozov G. F. The doctrine of forest types. – Leningrad: State Publishing House, 1925. – 367 p.
 5. Kolesnikov B. P. The genetic stage in forest typology and its tasks // Russian Forest Sciences. – 1974. – No. 2. – P. 3–20.
 6. Neshataev B. Yu. Forest typology in Russia: history and modern problems. Forest typology: modern methods of forest types allocation, classification and zoning of forest vegetation: materials of the International Scientific Seminar (Minsk-Naroch, October 20–21, 2016) / National Academy of Sciences of Belarus, V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the National Academy of Sciences of Belarus. – Minsk: Kolorgrad, 2016. – P. 13–27.
 7. Neshataev V. Yu. Anthropogenic dynamics of taiga vegetation in European Russia: Abstract of the dissertation of the Doctor of Biological Sciences / Neshataev V. Yu. – Saint-Petersburg, 2017. – 44 p.
 8. Barbati A., Corona P., Marchetti M. European forest types – European Environment Agency. EEA Technical report No 9/2006. – Copenhagen, 2007. – 112 p.
 9. Davies C. E., Moss D., Hill M. O. EUNIS habitat classification revised 2004. – European Environment Agency, 2004. – 307 p.
 10. The diversity of European vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats / Rodwell J. S., Schaminée J. H. J., Mucina L., Pignatti S., Dring, J., Moss D. – Wageningen: National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, 2002. – 115 p.
 11. European Vegetation Survey. Vegetation of Europe. Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – URL: <https://www.synbiosys.alterra.nl/evc/> (дата обращения : 12.08.2021).
 12. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities / Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J., Raus T., Čarni A., ... Tichý L. // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19 (1). – P. 3–264. DOI: 10.1111/avsc.12257
 13. Barbati A., Marchetti M., Chirici G., Corona P. European Forest Types and Forest Europe SFM indicators: Tools for monitoring progress on forest biodiversity conservation // Forest Ecology and Management. – 2014. – Vol. 321. – P. 145–157. DOI: 10.1016/j.foreco.2013.07.004
-

14. Daubenmire R., Daubenmire J. B. Forest vegetation of eastern Washington and northern Idaho // Technical Bulletin 60. Pullman. – WA: Washington State University, College of Agriculture, Washington Agricultural Experiment Station, 1968. – 104 p.
 15. Pfister R. D., Arno S. F. Classifying Forest Habitat Types Based on Potential Climax Vegetation // Forest Science. – 1980. – Vol. 26 (1). – P. 52–70.
 16. Dyksterhuis, E. J. Habitat-type: A review / Rangelands. – 1983. – Vol. 5 (6). – P. 270–271.
 17. Youngblood A. P., Mauk, R. L. Coniferous Forest Habitat Types of Central and Southern Utah. General Technical Report INT-187. – Ogden. Utah, 1985. – 91 p.
 18. Pojar J., Klinka K., Meidinger D. V. Biogeoclimatic Ecosystem Classification in British Columbia // Forest Ecology and Management. – 1987. – Vol. 22. – P. 119–154.
 19. Meidinger D., Pojar J. Ecosystems of British Columbia. – Victoria. – B. C., 1991. – 330 p.
 20. MacKinnon A., Meidinger D., Klinka, K. Use of the biogeoclimatic ecosystem classification system in British Columbia // The Forestry Chronicle. – 1992. – Vol. 68 (1). – P. 100–120.
 21. MacKenzie W. H., Meidinger D. V. The biogeoclimatic ecosystem classification approach: An ecological framework for vegetation classification // Phytocoenologia. – 2018. – Vol 48 (2). – P. 203–213. – URL: <https://doi.org/10.1127/phyto/2017/0160>
 22. Dyksterhuis E. J. Condition and Management of Range Land Based on Quantitative Ecology // J. Range Manage. – 1949. – Vol. 2. – P. 104–115.
 23. Brischke A., Hall A., McReynolds K. Understanding Ecological Sites // The University of Arizona Cooperative Extension. – 2018. – P. 1–6.
 24. Caudle D., DiBenedetto J., Karl M., Sanchez H., Talbot C. Interagency Ecological Site Handbook for Rangelands. – USDA, NRCS, 2013. – 109 p.
 25. Bestelmeyer B., Brown J. R. An Introduction to the Special Issue on Ecological Sites // Rangelands. – 2010. – Vol. 32. – No. 6. – P. 3–4.
 26. National Ecological Site Handbook. – NRCS. – 2019. – 147 p.
 27. State-and-Transition Models for Heterogeneous Landscapes: A Strategy for Development and Application / Bestelmeyer B. T., Tugel A. J., Peacock G. L., Jr., Daniel G. R., Shaver P. L., Brown J. R., Herrick J. E., Sanchez H., Havstad K, M. // Rangeland Ecol. Manage. – 2009. – Vol. 62. – P. 1–15.
 28. State and Transition Models: Theory, Applications, and Challenges. Rangeland Systems / Bestelmeyer B. T., Ash A., Brown J. R., Densambuu B., Fernández-Giménez M., Johanson J., Levi M., Lopez D., Peinetti R., Rumpff L., Shaver P. // Springer Series on Environmental Management. – 2017. – P. 303–345.
-