

УДК 338.2

***Н. К. Прядилина***

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
Екатеринбург, e-mail: lotos\_nk@inbox.ru

***А. П. Петров***

ФАУ «Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников  
и специалистов лесного хозяйства», Пушкино

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИКИ РАЗРАБОТКИ СХЕМ  
ТРАНСПОРТНОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ  
ПРОГРАММАХ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА**

**Ключевые слова:** лесное планирование, лесной сектор, схемы транспортного освоения лесов, региональные программы, транспортная инфраструктура.

Методологии планирования, его информационному обеспечению в СССР уделялось много внимания через выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований. В лесном секторе прикладные научные исследования в области лесного планирования выполнялись отраслевыми НИИ, институтами АН СССР и высшими учебными заведениями. Результатами проводимых научных исследований являлись, в том числе, схемы транспортного освоения лесов в многолесных районах путем развития сети лесных автомобильных и железных дорог узкой колеи при строительстве новых лесозаготовительных предприятий и создании крупных лесопромышленных комплексов. Опыт подготовки и реализации схем транспортного освоения лесов заслуживает изучения и применения его результатов при разработке и утверждении лесных планов субъектов Федерации и региональных (территориальных) программ развития лесного сектора. Для создания научной базы перспективного и стратегического лесного планирования следует признать в качестве одного из приоритетных направлений научных исследований разработку методических положений по оценке эффективности схем транспортного освоения лесов.

***N. K. Pryadilina***

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: lotos\_nk@inbox.ru

***A. P. Petrov***

Federal Autonomous Institution «All-Russian Institute for advanced training of forestry managers and specialists», Pushkino

**USING THE PRACTICE OF DEVELOPING SCHEMES OF THE TRANSPORT  
DEVELOPMENT OF FORESTS IN THE REGIONAL PROGRAMS  
OF DEVELOPMENT OF THE FOREST SECTOR**

**Keywords:** forestry planning, forest sector, schemes of the transport development forests, regional programs, transport infrastructure.

In the USSR much attention was paid to methodology of planning and its information support through the implementation of fundamental and applied scientific research. In the forest sector, applied research in the forestry planning was carried out by branch research institutes, institutes of the USSR Academy of Sciences and universities. The results of the research included schemes for transport development of forests in multi-forest areas through the development of a network of forest roads and narrow gauge railways with the construction of new logging enterprises and the creation of large timber complexes. The experience of preparing and implementing schemes for transport development of forests is worth studying and applying its results in the development and approval of forestry plans of the Federal subjects and regional (territorial) programs for the development of the forest sector. To create a scientific base for long-term strategic forest planning, the development of methodological provisions for assessing the effectiveness of transport forest development schemes should be recognized as one of the priority areas of scientific research.

**Введение и цель исследования**

Одним из основных факторов, определяющих экономическую доступность лесных ресурсов, является транспорт-

ный, формирующий значительную долю затрат, связанных с производством лесопродукции. Учет транспортного фактора при расчете экономической доступности

лесных ресурсов включает следующие компоненты: расходы на транспортировку круглого леса потребителям; стоимость транспортировки древесины в прилегающий пункт; расходы на содержание дороги; расходы на строительство дорог. Величина транспортной составляющей затрат лесозаготовительных предприятий во многом зависит от наличия транспортной инфраструктуры, определяющей потребность в строительстве лесных дорог для освоения лесных массивов.

В настоящее время многие ученые обращаются к вопросам планирования транспортного освоения лесов. Одни при этом предлагают использовать теорию графов [1], другие – ведение планирования с использованием геоинформационных систем [2] или на основе моделирования [3].

Авторы данной работы хотели бы в этом вопросе обратиться к опыту советской плано-централизованной экономической системы, с тем, чтобы оценить возможность ее частичного или полного применения в современных условиях.

#### **Материал и методы исследования**

Разработкой схем транспортного освоения лесов и лесозаготовительных предприятий в советское время занимались институты Гипролестранс (г. Ленинград) и Гипролеспром (г. Москва), которые имели филиалы в ряде лесных регионов страны. В своей работе они руководствовались Инструкцией по разработке проектов и смет для промышленного строительства (СН 202 – 76) [4]. Согласно этой инструкции проекты промышленных предприятий разрабатывались на основе технико-экономических обоснований (ТЭО), в которых должно было быть дано экономическое обоснование целесообразности их хозяйственной деятельности. На основе утвержденных в соответствующем порядке ТЭО и заданий на проектирование, проектные организации производили изыскательские работы и разрабатывали рабочие проекты предприятий.

Проектирование лесозаготовительных предприятий, зданий и сооружений осуществлялось в одну или две стадии. При одностадийном проектировании со-

ставлялся рабочий проект, когда технический проект был совмещен с рабочими чертежами по объектам, строительство которых осуществлялось по типовым или технически несложным проектам. При двухстадийном проектировании отдельно разрабатывали технический проект и отдельно рабочие чертежи.

При проектировании лесозаготовительных предприятий проектные организации в своей работе руководствовались строительными нормами и правилами (СНиП), ведомственными строительными нормами (ВСН), в частности отраслевой «Инструкцией по проектированию лесозаготовительных предприятий» [5] и «Нормами технологического проектирования лесозаготовительных предприятий» [6].

Основанием для составления ТЭО новых лесозаготовительных предприятий являлись генеральные схемы развития лесной промышленности. В ТЭО уточнялись размеры сырьевой базы лесозаготовительных предприятия, капитальных вложений, а также устанавливались технико-экономические показатели работы будущих предприятий и др. На основе технико-экономических показателей (ТЭП) разрабатывалось задание на проектирование, в котором заказчик определял местоположение предприятий, площадок для размещения нижнего склада и рабочего поселка, закреплял лесосырьевую базу, задавал сортиментную программу и т.д.

При подготовке проекта новых лесспромхозов вопросы лесовозного транспорта детально разрабатывались лишь для дорог, которые будут удовлетворять нужды предприятия в течение первых 5 лет эксплуатации сырьевой базы. Далее в процессе работы предприятия производилось постепенное удлинение дороги, которая проектировалась на следующие 5 лет эксплуатации и т.д. Такой порядок проектирования и строительства лесовозных дорог был принят потому, что изыскание, проектирование и строительство лесовозных дорог на всю густо разветвленную сеть лесовозных путей (магистралей и веток), требовало больших капитальных вложений и трудовых затрат. С другой стороны, при длительных сроках большая часть проектных материалов устаревала, что требовало

внесения изменений в сырьевую базу и в выбор типа лесотранспорта.

Технический проект леспромхоза состоял из пояснительной записки, чертежей и сметной документации. Пояснительная записка включала следующие разделы: общий, технико-экономический, технологический (лесосечные работы), сухопутный транспорт леса, нижескладские работы, обеспечение энергоресурсами, генплан площадки нижнего склада и размещения промышленных зданий, организация труда и управление предприятием, организация строительства и жилищное строительство, а также генеральную схему размещения лесовозных путей в сырьевой базе с ее обоснованием.

В состав рабочих чертежей входили: картограмма запасов леса в сырьевой базе леспромхоза, схема транспортного освоения базы, генпланы нижнего склада и поселков, план, продольный и поперечные профили лесовозных дорог, чертежи искусственных сооружений, основные чертежи нетиповых зданий и сооружений и др.

В состав сметной документации входили: сводная смета, сметы и сметные расчеты на строительство отдельных объектов, приобретение оборудования и его монтаж.

Перед началом изысканий выполнялись подготовительные работы. В состав таких работ входил сбор и изучение всех материалов, которые характеризовали местные, природные и экономические условия строительства дороги (топографические карты, материалы аэрофотосъемки, данные многолетних наблюдений водомерных постов на пересекаемых реках и их гидрология, материалы дорожных изысканий прошлых лет по инженерной геологии, экономике и др.).

На основе такого рода материалов до начала изыскательских работ разрабатывалась схема транспортного освоения сырьевой базы леспромхоза. При ее разработке решались следующие основные вопросы проекта:

- установление границ лесосырьевой базы;
- определение расчетного годового объема вывозки;
- выбор пункта примыкания лесовозной дороги к транзитной магистрали,

по которой предполагается доставлять лес потребителю;

- выбор типа лесотранспорта и принципиальной схемы размещения лесовозных путей в пределах базы;
- установление основного направления магистрального пути;
- определение оптимального расстояния между ветками и их размещение в пределах базы;
- выделение зоны первоочередной эксплуатации сырьевой базы.

На основе схемы производили камеральное трассирование лесовозных дорог по картам с горизонталями или по аэрофотоснимкам. Камерально запроектированную трассу переносили в натуру с необходимыми поправками на рельеф местности, расположение ликвидного запаса древесины т. д.

При отсутствии соответствующих крупномасштабных топографических карт или данных аэрофотосъемки изыскания лесовозной дороги выполняли в натуре. В состав инженерно-геодезических работ при изысканиях лесовозных дорог входили: изыскание трассы лесовозной дороги с ее угломерной съемкой, нивелировкой, снятием поперечников на косогорах и закреплении трассы на местности; снятие плана местности вдоль трассы дороги на ширину до 100 м в обе стороны от трассы; определение мест перехода через водотоки, мест расположения станций, разъездов, пунктов перегрузки леса, поселков, лесных складов и т. д. в масштабе 1:5000 – 1:10000 с горизонталями через 1-2 м; привязка съемок к пунктам государственной геодезической сети.

В состав инженерно-геологических изысканий входили: сбор и изучение имеющихся материалов по инженерной геологии; инженерно-геологическое обследование района изысканий дороги с разведкой дорожно-строительных материалов и источников водоснабжения. Устанавливалось наличие в данном районе отходов промышленных предприятий (шлаки, зола и т.д.) и возможность их использования при строительстве дорог.

При обосновании проектных решений при строительстве лесовозных дорог использовали следующие методы:

- оптимизация с использованием соответствующего математического ап-

парата с применением и без применения ЭВМ;

– сравнение основных технико-экономических показателей проекта (себестоимости вывозки леса и удельных капиталовложений) с базовыми или нормативными показателями;

– сравнение нескольких конкурентоспособных вариантов с выявлением наилучшего варианта.

Наиболее прогрессивным и совершенным был метод оптимизации, позволявший найти наилучшее проектное решение по критерию минимальных затрат на строительство и эксплуатацию лесовозных дорог, исходя из их зависимости от объемов производства, природных и экономических факторов.

Метод оптимизации использовался при поиске оптимальных решений для отдельных крупных задач:

– проектирование продольного профиля дорог,

– размещение сети лесовозных дорог в лесном массиве.

Наибольшее распространение получил метод вариантного сравнения схем транспортного освоения лесов. Недостаток его состоял в том, что нельзя было гарантировать наличие в числе сравниваемых вариантов оптимального.

Критерием для выбора эффективного варианта принимался минимум приведенных затрат [7], определяемый по формуле

$$\Pi = C + E_{нк} \rightarrow \min,$$

где  $C$  – текущие затраты на транспорт леса франко нижний склад, в руб. на  $m^3$ ,  $K$  – удельные капитальные вложения на строительство и содержание лесовозных дорог,

$E_{н}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (принимался в размере 0,15).

При длительном сроке строительства дорог капитальные вложения более поздних периодов приводились к начальному периоду с использованием норм дисконта.

### Результаты исследования и их обсуждение

При сравнении вариантов требовалось, чтобы размеры сырьевой базы и годового грузооборота, срок действия

лесовозной дороги по всем вариантам были одинаковыми. Срок действия лесовозной дороги принимался равным сроку деятельности леспромхоза (но не более 40 лет). При этом в расчете капитальных вложений учитывались затраты на реконструкцию, текущие и средние ремонты инженерных сооружений, в течение всего срока деятельности леспромхоза.

При решении вопросов транспортного освоения лесных массивов важное значение имели следующие основные параметры лесосырьевых баз:

– общая и эксплуатационная площади лесосырьевой базы;

– общий и ликвидный запасы древесины в лесосырьевой базе;

– длина базы, измеренная по направлению лесного грузопотока;

– средняя ширина базы;

– ликвидный запас на единице эксплуатационной площади.

Годовой объем вывозки заготовленного леса устанавливался с учетом:

– запаса леса в лесосырьевой базе и размеров установленного ежегодного отпуска древесины,

– степени загруженности транзитного пути транспорта леса, экономически целесообразных сроков деятельности.

Выбор пункта примыкания лесовозной дороги был тесно связан не только с обоснованием направления магистрали за пределами лесосырьевой базы, но и с обоснованием ее границ. Поэтому все эти вопросы в схеме транспортного освоения решались одновременно.

На выбор типа лесовозного транспорта основное влияние оказывали: грузооборот дороги, среднее расстояние вывозки, рельеф, грунтовые и гидрологические условия местности, сроки действия предприятия, пункт примыкания лесовозной дороги, наличие существующей дорожной сети и другие технико-экономические показатели.

Основной характеристикой, определяющей эффективность той или иной схемы размещения транспортной сети в лесном массиве, являлось средневзвешенное расстояние вывозки заготовленного леса за весь период эксплуатации, а также удельные приведенные затраты.

Порядок и очередность освоения лесосырьевой базы леспромхозов осуществлялись по двум схемам: последо-



вательной и одновременной. По схеме последовательного освоения лесосырьевая база осваивалась последовательно, квартал за кварталом, с постепенным продвижением лесозаготовок вглубь сырьевой базы со строительством магистрали протяженностью, необходимой для обеспечения вывозки заготовленного леса в течение 5-6 лет. Схема с последовательным освоением лесных массивов являлась основной в лесах третьей группы [8].

Недостатком этой схемы являлось то, что протяженность транспортных путей была недостаточна для лесохозяйственного обслуживания всего лесного массива, затрудняла организацию подсочки леса.

При использовании схемы последовательного освоения лесозаготовки осуществлялись вахтовым методом, что при больших объемах заготовки леса приводило к частым перебазированиям бригад рабочих.

По схеме одновременного освоения лесосырьевой базы магистральный путь лесовозной дороги строился в первые годы сразу на значительную протяженность, а при небольшой площади лесосырьевой базы на всю ее длину. Вдоль магистрали располагались лесные поселки. Заготовка леса уже в первые годы осуществлялась одновременно на всем протяжении магистрального пути, т.е. на ветках, а также на зимних дорогах вдоль всей магистрали. Схема одновременного освоения применялась при грузообороте дороги более 500 тыс. м<sup>3</sup> в год, а также при больших объемах выборочных и санитарных рубок и на территориях с большой заболоченностью.

Схема одновременного освоения имела ряд преимуществ в сравнении с последовательной схемой. Она позволяла использовать подрядные строительные организации, оснащенные современной дорожно-строительной техникой, применять совершенные дорожные конструкции, осуществлять широкое маневрирование лесосечным фондом и подбором лесосек, улучшать охрану лесов от пожаров и вредителей и т. д., но при этом схема требовала больших единовременных капиталовложений на строительство дорог.

При выборе схемы транспортного освоения лесосырьевой базы выполнялось основное условие – полное и рациональное использование всех лесных ресурсов в отведенном лесном фонде. Для этого каждая схема предусматривала создание опорной сети дорог в виде магистрали и веток постоянного действия. Густота опорной сети была 2-3 км на 1 га, что соответствовало лесохозяйственной норме. При такой густоте опорной сети усы не строились или сокращалась их протяженность.

Во всех схемах транспортного освоения лесов находили решение вопросы, связанные с охраной окружающей природной среды.

### Выводы

Экономическая политика государства явно недооценивает возможности и перспективы российского лесного сектора. Факты указывают на то, что огромный лесной потенциал страны существенно не используется [9].

Во многом это связано с отсутствием планирования в области транспортной инфраструктуры. Развитие же лесной инфраструктуры (использование сети уже построенных лесовозных дорог) может оказывать значительное влияние на экономическую доступность лесных ресурсов.

Расходы на транспортировку круглых лесоматериалов определяются следующими факторами: оптимизацией перевозок при обосновании схем транспортного освоения лесов в качестве обязательных составляющих лесных планов субъектов РФ; институциональной организацией строительства и эксплуатации лесных дорог на базе государственно-частного партнерства; тарифами на перевозку круглых лесоматериалов различными видами транспорта.

Советский опыт подготовки и реализации схем транспортного освоения лесов заслуживает изучения и применения его результатов при разработке и утверждении лесных планов субъектов Федерации и региональных (территориальных) программ развития лесного сектора.

Для этих целей необходимо разработать и утвердить нормы затрат на лесотранспортные операции с учетом региональных различий.

Такой подход необходим, если строительство лесных дорог будет осуществляться в системе государственно-частного партнерства.

При программно-целевой организации разработки региональных программ развития лесного сектора обязательно в них должен быть предусмотрен специальный блок «Создание и развитие лесной транспортной и социальной инфраструктуры» [10]. Планирование мероприятий при разработке данного блока сопряжено с большим количеством нерешенных вопросов на законодательном и нормативном уровнях. Надежда на то, что частный бизнес, получив в аренду земли лесного фонда на срок до 49 лет, будет создавать и развивать инфраструктуру за счет собственных средств, не подтверждается практикой арендных отношений в Российской Федерации.

Очевидно, решить данную проблему можно только через совместную финансовую ответственность государства и частного бизнеса, при этом ситуация усложняется выбором балансодержателя лесных дорог, построенных с участием средств федерального и регионального бюджетов. Дело в том, что дорога постоянного действия должна быть на балансе организации, которая будет обязана ее поддерживать в пригодном для эксплуатации состоянии, проводя соответствующие обслуживание и ремонты.

Согласно существующей классификации дорог распределение финансовой ответственности субъектов лесных отношений за создание и развитие транспортной инфраструктуры должно быть следующим:

строительство и содержание временных транспортных маршрутов, называемых «усами», осуществляется хозяйствующими субъектами, которые осваивают леса на основе договоров аренды, используя собственный оборотный капитал. Затраты на эти цели включаются в стоимость круглого леса. Усы, не являющиеся объектом капитальных вложений, не относятся к основным средствам хозяйствующих субъектов;

строительство и содержание веток лесных дорог постоянного действия исключительно целевого назначения осуществляется хозяйствующими субъек-

тами, осваивающими леса на договорах аренды, с привлечением в форме инвестиций собственных средств из прибыли и средства бюджета субъекта РФ.

Ветки используются:

– в качестве транспортных путей для доставки круглых лесоматериалов к магистральным дорогам общего пользования;

– для обеспечения проведения лесохозяйственных мероприятий, в том числе по охране и защите лесов;

– для освоения населением ранее необжитых территорий.

Стоимость построенных веток учитывается в составе основных средств хозяйствующего субъекта. Как следствие, затраты на содержание веток финансируются за счет амортизационных отчислений, начисляемых на их балансовую стоимость.

Строительство и содержание магистральных путей в качестве дорог общего пользования осуществляются через субсидиарную ответственность федерального и регионального бюджетов (возможно, в некоторых случаях, привлечение к строительству дорог средств частного бизнеса на корпоративной основе).

Балансодержателями магистральных дорог общего пользования должны быть государственные структуры с соответствующими правами. Строительству лесных дорог всех видов и назначений должны предшествовать разработка и утверждение схемы транспортного освоения лесов для региона в целом. Этот регламентирующий документ должен быть разработан с учетом целей перспективного плана социально-экономического развития субъекта РФ, чтобы создаваемая транспортная сеть обслуживала потребности всех секторов экономики без нанесения ущерба окружающей природной среде.

Федеральному агентству лесного хозяйства рекомендуется разработать и утвердить методику оценки эффективности схем транспортного освоения лесов на основе нормативных документов, которые использовались проектными организациями бывшего Минлеспрома СССР.

Схема транспортного освоения лесов с соответствующими расчетами и кар-

тографическими материалами должна стать обязательным приложением к блоку региональной программы развития лесного сектора «Создание и развитие лесной транспортной и социальной инфраструктуры». Содержание этого блока должно быть представлено показателями, уже описанными авторами в совместной публикации «Экономиче-

ские основы стратегического лесного планирования» [11].

Практическое применение изложенного подхода потребует привлечения скоординированных усилий научных и проектных организаций, связанных с функционированием деятельности лесного сектора экономики в Российской Федерации.

*Библиографический список*

1. Гончарова М.В. Разработка схемы лесовозных дорог с использованием теории графов // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 2018. С. 30–32.
2. Антонова Т.С., Тюрин Н.А., Громская Л.Я. Методика размещения лесосек и транспортного освоения лесов лесозаготовительного предприятия на базе геоинформационных систем // Технология колесных и гусеничных машин. 2015. № 2. С. 12–18.
3. Bazhenov E.E., Buynachev S.K., Chernyshev D.O. Using the simulation modeling with stochastic estimation of trafficability of forest transport systems // Journal of Physics Conference Series 1177(1).2019; URL: [https://www.researchgate.net/publication/332324510\\_Using\\_the\\_simulation\\_modeling\\_with\\_stochastic\\_estimation\\_of\\_trafficability\\_of\\_forest\\_transport\\_systems](https://www.researchgate.net/publication/332324510_Using_the_simulation_modeling_with_stochastic_estimation_of_trafficability_of_forest_transport_systems) (дата обращения: 24.04.2020).
4. Постановление Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 16.03.1970 г. № 23 «Инструкция по разработке проектов и смет для промышленного строительства. СН 202-76» [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293848/4293848453.pdf> (дата обращения: 24.04.2020).
5. Приказ по Минлесбумпрому СССР от 10.08. 1982 г. № 236 «Инструкция по проектированию лесозаготовительных предприятий ВСН 01-82» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200035684> (дата обращения: 24.04.2020).
6. Приказ Минлесбумпрома СССР от 03.03. 1986 г. № 108 «Общесоюзные нормы технологического проектирования лесозаготовительных предприятий» [Электронный ресурс]. URL: [https://znaytovar.ru/gost/2/ONTP\\_0285\\_Obshhesoyuznye\\_normy.html](https://znaytovar.ru/gost/2/ONTP_0285_Obshhesoyuznye_normy.html) (дата обращения: 24.04.2020).
7. Общеметодические подходы к оценке эффективности ведения хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3558/800/lecture/30451?page=6> (дата обращения: 24.04.2020).
8. Ильин Б.А., Кувалдин Б.И. Проектирование, строительство и эксплуатация лесовозных дорог: учеб. для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 384 с.
9. Pryadilina N., Semin A. Status and prospects of the Russian woodworking sector // 29th International Conference on Wood Science and Technology «Implementation of wood science in woodworking sector» (December, 6th-8th. 2018), Zagreb, Croatia. 2018. P. 141–148.
10. Pryadilina N., Damary R. Strategic planning for the forestry sector of the economy of the Sverdlovsk region // Proceedings of Scientific Papers «Increasing the use of wood in the global bio-economy» (September, 26th-28th. 2018), Belgrade, Serbia. 2018. P. 354–361.
11. Петров А.П., Прядилина Н.К. Экономические основы стратегического лесного планирования // Инновации и инвестиции. 2018. № 3. С. 159–166.