

## МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 528.9:634.0

Е. Л. МАКАРЕНКО

### ОЦЕНКА И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ДРЕВЕСНО-СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ (НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

*Анализируется современное состояние картографирования потенциала лесных ресурсов. В разрезе лесохозяйственных предприятий Иркутской области оценен экологический и древесно-сырьевой потенциалы лесов относительно древесных насаждений как важнейшей и доминирующей части лесных биогеоценозов.*

*The present status of mapping of the forest resources potential is analyzed. Within the context of forestry enterprises of the Irkutsk region, an assessment is made of the ecological and timber raw-materials potentials of forests in relation to tree plantations as a most important and dominant part of forest biogeocoenoses.*

В оценке социально-экономического развития многолесных регионов, где лесная промышленность по объему производства является одной из ведущих в их отраслевой структуре, важнейшее значение имеют показатели потенциала лесных ресурсов. При сравнении уровня развития лесной отрасли в России и в таких странах, как Швеция, Канада, Финляндия, становится очевидным, что Россия еще далека от реализации ее лесоресурсного потенциала. Препятствуют этому факторы экономической нестабильности, ориентация России на продажу сырья и полупродуктов, недостаток производств, технических средств и технологий по комплексной переработке сырья, не соответствующая современным требованиям организация лесного хозяйства, отсутствие региональных долгосрочных планов рационального лесопользования и др.

Огромное научно-методическое значение для решения проблемы рационального использования лесных ресурсов в системе общество–среда имеет государственная концепция устойчивого развития, действующая в Российской Федерации с апреля 1996 г. Основные идеи устойчивого лесопользования базируются на сохранении лесов как обязательной среды существования человеческого общества, на обеспечении воспроизводства и роста лесоресурсного потенциала, снижении ресурсоемкости лесных производств и др. [1].

Одна из фундаментальных задач при этом — создание картографо-информационной модели организации лесопользования, отражающей идеи его устойчивого развития и согласовывающейся с пространственно-ресурсной моделью организации всего хозяйственного комплекса многолесного региона.

### ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЮ ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Оценка и картографирование потенциала лесных ресурсов — важнейший этап формирования геоинформационных основ организации рационального лесопользования. Под лесными ресурсами нами, вслед за Н. Ф. Реймерсом [2], понимаются лесные богатства, представленные древесиной и продуктами побочного пользования в сочетании с общественно-полезными и защитно-ресурсоохраняющими функциями леса, в том числе и рекреационными. Таким образом, под потенциалом лесных ресурсов следует понимать реально существующую возможность выполнения ими различных функций, обусловленных определенными сочетаниями свойств растительности.

Картографирование потенциала лесных ресурсов, относящееся к задачам оценочного картографирования, опирается в основном на геоботанические карты инвентаризационного характера, не только отображающие растительность в ее современных структурно-ценотических проявлениях, но и эколого-географические факторы, их определяющие, а также происходящие в ней основные спонтанные и антропогенные динамические процессы [3–5]. Картографирование лесных ресурсов базируется на системном подходе, исходя из характера организации растительности как части биоты [6].

Среди оценочных карт растительности, в том числе лесной, особое место занимают карты, отображающие их экологический, ресурсный и социальный потенциалы, каждый из которых формируется из оценок разнообразных полезностей, свойств или функций растительности [7–16].

Представление об экологическом потенциале растительности создается на основе оценки разнообразия ее экологических функций в геосистемах [3]. Их анализ заключается в определении степени воздействия растительности на атмосферный воздух, почву, воды, животный мир и многое другое с точки зрения защиты и охраны конкретных объектов, регулирования и стабилизации явлений и процессов, формирования особой среды, необходимой для существования и функционирования биологических компонентов. Экологические функции именуют также средообразующими [8], ландшафтно-защитными [7], ландшафтно-стабилизирующими и хозяйственно-экологическими [14].

Анализ и оценку экологических функций растительности с целью рационального природопользования и сохранения качества природной среды необходимо проводить до оценки ресурсных. При этом ведущим в таких оценочно-картографических исследованиях должен быть принцип экологической предпочтительности [3].

Ресурсный потенциал некоторые исследователи [3] понимают «как совокупность полезных свойств растительных сообществ, важных для хозяйственных, медицинских, рекреационных и иных целей» (с. 21). В классификации Н. Н. Лавренко [7] к ресурсным функциям растительности отнесены древесинно-ресурсные и побочные — орехопромысловые, биостационарные и сельскохозяйственные. А. С. Шейнгауз и А. П. Сапожников [14] часть функций ресурсного толкования именуют сырьевыми, среди которых выделяются пищевосырьевая, кормовая, промышленно-сырьевая, энергетическая (топливная).

Социальные функции растительности — рекреационные, санитарно-гигиенические, научные и оборонные — можно рассматривать как самостоятельный класс в составе несырьевого типа функций [14]. Н. Н. Лавренко [7] функции подобного значения относит к ландшафтно-защитным, именуя их защитными функциями растительности антропогенных ландшафтов и относя к ним помимо рекреационной и санитарно-гигиенической дорожно-защитную.

Приведенный обзор свидетельствует о разнообразии наименований функций растительных ресурсов, их трактовки и соотношений между ними. Оценка экологического и древесно-сырьевого потенциалов лесных ресурсов Иркутской области проведена в разрезе лесохозяйственных предприятий на базе натуральных показателей по основным лесообразующим породам (по данным Агентства лесного хозяйства Иркутской области на 1 января 2000 г.), являющихся доминантой любого лесного фитоценоза, биогеоценоза, а в более обобщенном представлении — лесной эко- и геосистемы.

При проведении работы мы следовали распространенному подходу [2, 17], согласно которому ресурсную природу имеют все компоненты и свойства геосистем, в том числе экологические, «как только они рассматриваются в аспекте их фактического использования для любой жизнедеятельности человека» [18, с. 222].

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

К лесам, наилучшим образом выполняющим любые экологические функции, отнесены те, в которых доминируют следующие древостои: высокопродуктивные и высокополнотные; сложные по строению и смешанные по составу; разновозрастные с преобладанием средневозрастных, приспевающих, а также хвойных; с максимальным приростом в насаждениях [2, 19–24]. Максимальный средообразующий (экологический) эффект определяется зрелостью леса, представленной возрастом и степенью развития фитоценоза, выражающегося через его продуктивность [2]. Продуктивность лесов — это совокупный результат влияния на фитоценоз факторов среды — климата и почвы [25]. Общим выражителем продуктивности выступает класс бонитета древостоев, определяемый по их возрасту и средней высоте. Чем благоприятнее условия для произрастания породы, тем быстрее увеличиваются прирост древостоев и запасы [26, 27]. Установлено, что наибольшее экологическое значение имеют леса высоких классов бонитета [22].

П. В. Васильев [19] отмечал, что «...роль сырьевых ресурсов, защитную, рекреационную и иную службу лучше всего выполняют высокопродуктивные и высококачественные леса, поскольку и выход древесины, и фотосинтез древесных пород связаны с количеством продуцируемой биомассы...» (с. 57). Жизненная емкость высокопроизводительных древостоев определяет их способность противостоять

негативным антропогенным воздействиям, а следовательно, снижать экологические риски. Древо-стои I и II классов бонитета принято называть высокопроизводительными, III — средне-, IV и V — низкопроизводительными [27]. В рассматриваемом регионе доминируют среднепроизводительные древостои, высокопроизводительные распространены в южной его части — в Нукутском, Аларском, Осинском, Кировском, Иркутском, Бирюсинском, Куйтунском лесхозах, а низкопроизводительные — на севере и северо-востоке, в Бодайбинском, Катангском, Таюрском лесхозах, Витимском и Байкало-Ленском заповедниках, а также в горных районах южного и западного Прибайкалья.

С продуктивностью тесно связан прирост древостоя. По мнению П. В. Васильева [19], прирост и запас на один гектар должны служить измерителем всех видов продуктивности леса. Если наибольшее значение имеет сырьевое использование древесины, определяющими характеристиками должны быть ее запас и качество, полученные к возрасту технической спелости. Если же на первый план выходит использование защитных свойств леса, то степень выполнения этих функций следует связывать с текущим приростом древесины [28].

О газопоглотительной, газоочищающей способности леса, его роли в формировании водного баланса территории свидетельствует его полнота, характеризующая степень разреженности древесного яруса вследствие характера лесорастительных условий, рубок, пожаров и иных негативных факторов. Древостои с полнотой 0,1 называются рединами, 0,4–0,5 — низкополнотными, 0,6–0,7 — средне-, 0,8–1,0 — высокополнотными [27]. Среднеполнотные насаждения обладают наибольшей экологической эффективностью по сравнению с высокополнотными, а наименее эффективны низкополнотные насаждения [22, 23]. В области преобладают среднеполнотные древостои, низкополнотные доминируют в Шелеховском, Нукутском, Бодайбинском лесхозах.

Породный состав древостоев важен для оценки способности леса к очищению атмосферы от углекислого газа, сажи, дыма, пыли, радиоактивных веществ, к выработке летучих органических соединений, кислорода и его ионизации и др. Наиболее эффективно очищают воздух от неблагоприятных примесей лиственные насаждения, затем — хвойно-лиственные и хвойные [23]. В увеличении ионизации кислорода значительную роль играют береза, сосна обыкновенная, пихта, лиственница сибирская. Из летучих органических соединений наибольшее значение для оздоровления человека имеют фитонциды [20], лидерами являются хвойные насаждения, выделяющие их до пяти килограммов в сутки с одного гектара [24]. Вкупе с полнотой породный состав влияет на уменьшение шумового загрязнения, эрозии почв, формирование микроклимата и др. [23].

В оценке экологического потенциала в условиях Сибири приоритет хвойных в силу их более длительных по сравнению с мелколиственными породами периода жизни и внутригодичного срока активной вегетации очевиден [20]. На территории области в составе лесобразующих пород их доля составляет 75,9 % (45 447,1 тыс. га), причем лидируют сосна (25,5 %) и лиственница (30,3 %).

Нарушенность лесов в результате промышленных рубок, пожаров, болезней, использования их под сельскохозяйственные угодья — один из важнейших факторов, нивелирующих их экологические и сырьевые функции. Он создает предпосылки формирования производных растительных группировок — стадий восстановительных серий, в большинстве случаев представленных мелколиственными насаждениями. В целом показатель нарушенности лесных земель позволяет планировать лесохозяйственные мероприятия, структуру и интенсивность лесопользования.

Результатом оценки нарушенности лесов представляется отношение не покрытых лесной растительностью (гари, вырубки, погибшие древостои, прогалины и пустыри) и нарушенных в недавнем прошлом земель под молодняками 1-го и 2-го классов возраста к общей площади лесных земель [29]. Естественно, что территории с высокими показателями нарушенности нуждаются в мероприятиях по искусственному лесовозобновлению, защите от вредителей и пожаров, регламентации лесопользования до полного восстановления лесов.

Оценка экологического потенциала лесов ( $P_9$ ) проведена по формуле

$$P_9 = \frac{S_x \cdot (7 - B_x) \cdot R_x \cdot H_x + 0,5 \cdot (S_m + S_k) \cdot (7 - B_m) \cdot R_m \cdot H_x}{S_{лз}}$$

где  $S_x$ ,  $S_m$  и  $S_k$  — площади земель, соответственно под хвойными, мелколиственными насаждениями и кустарниками, га;  $B_x$  и  $B_m$  — средний бонитет, баллы;  $R_x$  и  $R_m$  — средняя полнота;  $H_x$  и  $H_m$  — среднегодовой прирост, м<sup>3</sup>/га;  $S_{лз}$  — площадь лесных земель в составе земель государственного лесного фонда (ГЛФ), га.

Экологические функции достигают максимальных значений в лесах, расположенных в центральной части области, что объясняется наличием здесь значительной доли лесопокрываемой площади под среднеполнотными, высоко- и среднебонитетными насаждениями, большая часть которых — средневозрастные и приспевающие хвойные (см. рис. 1). Преобладание этих возрастных групп наряду с благоприятными лесорастительными условиями определяют высокие показатели общего запаса и среднегодового прироста древостоев.

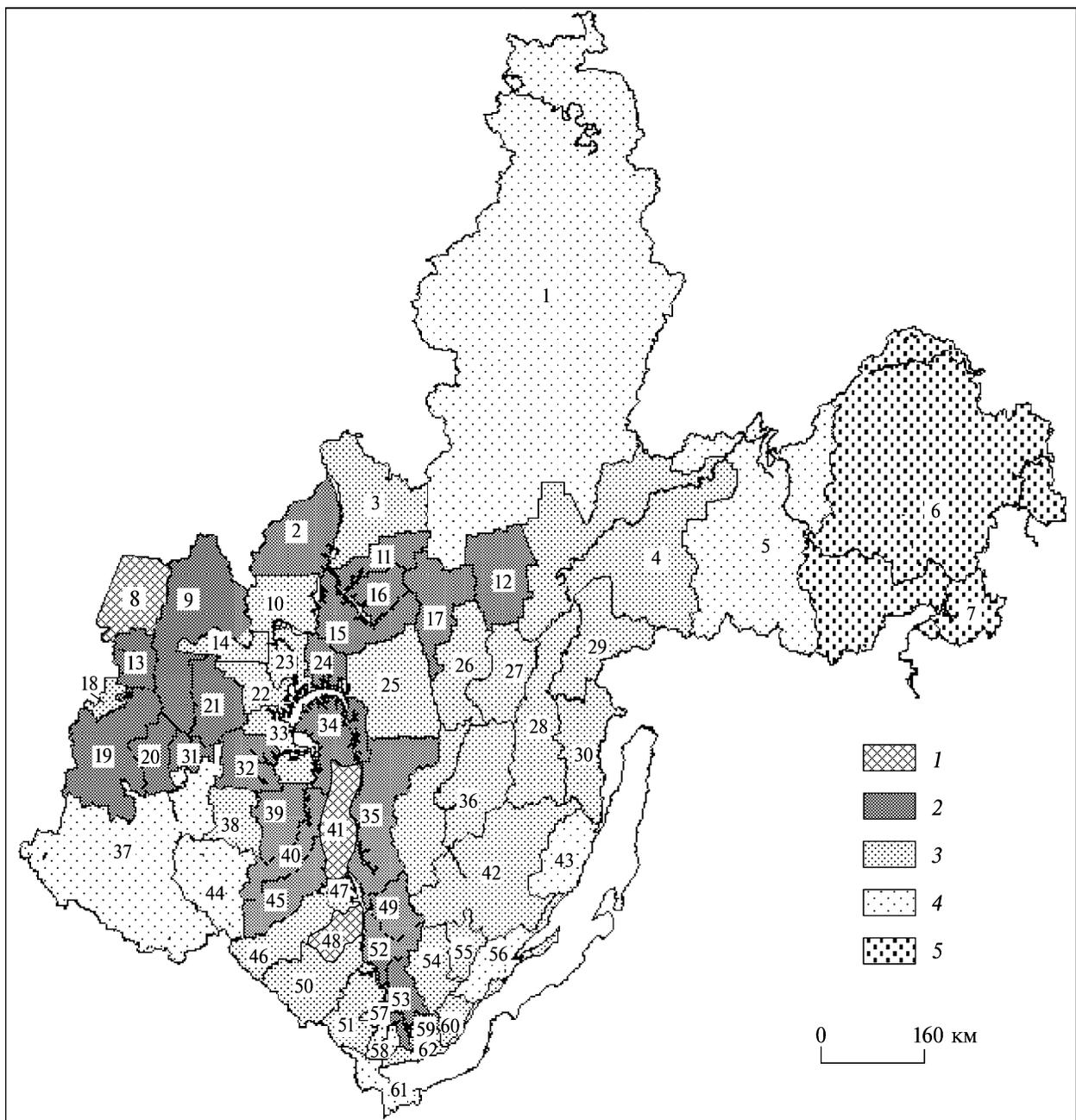


Рис. 1. Экологический потенциал лесов Иркутской области.

Баллы: 1 — очень высокий (5,64–6,80); 2 — высокий (4,23–5,63); 3 — средний (2,82–4,22); 4 — низкий (1,41–2,81); 5 — очень низкий (0,79–1,40).

Лесхозы и особо охраняемые природные территории: 1 — Катангский, 2 — Илимский, 3 — Северный, 4 — Киренский, 5 — Мамский, 6 — Бодайбинский, 7 — Витимский заповедник, 8 — Бирюсинский, 9 — Чунский, 10 — Эдучанский, 11 — Тубинский, 12 — Марковский, 13 — Шиткинский, 14 — Иркутское военное лесничество, 15 — Игирминский, 16 — Рудногорский, 17 — Каймоновский, 18 — Юртинский, 19 — Тайшетский, 20 — Алзайский, 21 — Баерский, 22 — Братский, 23 — Падунский, 24 — Кежемский, 25 — Шестаковский, 26 — Усть-Кутский, 27 — Таурский, 28 — Магистральный, 29 — Казачинско-Ленский, 30 — Ульканский, 31 — Костинский, 32 — Тангуйский, 33 — Тарминский, 34 — Приморский, 35 — Усть-Удинский, 36 — Жигаловский, 37 — Нижнеудинский, 38 — Тулунский, 39 — Куйтунский, 40 — Карымский, 41 — Балаганский, 42 — Качугский, 43 — Байкало-Ленский заповедник, 44 — Икейский, 45 — Зиминский, 46 — Заларинский, 47 — Нукутский, 48 — Аларский, 49 — Осинский, 50 — Черемховский, 51 — Усольский, 52 — Кировский, 53 — Иркутский, 54 — Усть-Ордынский, 55 — Баяндаевский, 56 — Ольхонский, 57 — Китойский, 58 — Шелеховский, 59 — Ангарский, 60 — Голоустнинский, 61 — Слюдянский, 62 — Прибайкальский национальный парк.

Леса со средним экологическим потенциалом размещены как на севере и северо-востоке, так и на юге области. В первом случае его показатели обусловлены низким приростом в насаждениях с доминированием припевающих и спелых хвойных, во втором — преобладанием низкополнотных молодняков.

Очень низкий и низкий экологический потенциал связан с неблагоприятными лесорастительными условиями, создающими предпосылки для произрастания на этих территориях низкобонитетных насаждений. Доминирующие здесь спелые и перестойные древостои характеризуются естественным снижением прироста в этом возрасте [26]. Самый наименьший среднегодовой прирост древостоев наблюдается в Катангском и Бодайбинском лесхозах. Леса последнего к тому же отличаются наименьшим показателем их полноты, что связано с наличием здесь значительного количества естественных редин. Низкий экологический потенциал лесов Шелеховского лесхоза — результат преобладания среднеполнотных молодняков с низким запасом в насаждениях.

Наши выводы в отношении экологического потенциала лесов области в разрезе основных лесобразующих пород согласуются с мнением В. В. Протопопова [30], полагавшего, что экологические функции лесов — явление географическое, и их интегральный экологический эффект во многом зависит от геофизического фона, на котором продуцируют лесные экосистемы. Так, наиболее низкий экологический потенциал отмечается у лесных формаций, произрастающих на северном пределе их распространения, а максимальный — у лесов таежной зоны, особенно в ее южной части.

### ОЦЕНКА ДРЕВЕСНО-СЫРЬЕВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Общими принципами при отнесении лесов к категории высокой сырьевой значимости являются: доминирование в лесопокрытой площади высокобонитетных древостоев, преимущественная доля хвойных в их составе, высокие показатели среднего возраста и запаса насаждений. Показатель прироста в данном случае не имеет определяющего значения.

Бонитет древостоев характеризует их качественное состояние. С сырьевой точки зрения древостои более низкого качества дают с единицы площади меньший выход деловой древесины, что для лесной промышленности оборачивается увеличением затрат и в итоге снижением экономической эффективности.

Возраст древостоев в оценке древесно-сырьевого потенциала лесов отражает прямую заинтересованность лесозаготовителей в получении наиболее крупной деловой древесины. Так, «в эксплуатируемых лесах Сибири и Дальнего Востока возраст рубки по сосне и лиственнице установлен со 101 или 121 года..., а по ели и пихте — со 101 года. <...> Средняя и крупная деловая древесина может быть получена лишь в более высоком возрасте...» [31, с. 54].

Средний возраст древесных насаждений Иркутской области — 89 лет, он зависит главным образом от возраста хвойных древостоев, доля которых в лесопокрытой площади ГЛФ около 76 %. Леса со средним возрастом, не достигающим 50 лет (преимущественно молодняки), расположены в южной части области, наиболее освоенной всеми видами лесопользования (Китойский, Ангарский, Аларский, Нукутский лесхозы). Значительна площадь лесов со средним возрастом древостоев от 50 до 120 лет. Приуроченные к центральной и западной частям области, они подверглись интенсивной лесозаготовительной деятельности. Леса, средний возраст которых значительно превышает 120 лет (припевающие, спелые и перестойные древостои), находятся преимущественно в пределах горных территорий (Слюдянский, Нижнеудинский лесхозы и др.), а также на севере области, в труднодоступных для эксплуатации участках (Бодайбинский, Мамский лесхозы).

Породный состав древостоев с сырьевой точки зрения имеет одно из определяющих значений. Так, древостои хвойных пород вырубаются в больших объемах, чем другие, что обусловлено ценностью их древесины для многих отраслей лесной промышленности, в частности, для производства качественной целлюлозы. Например, в Иркутской области доля заготовки ликвидной древесины хвойных пород составляла в 2004 г. 91,4 %, а мелколиственных всего 8,6 %.

«Запас древесины» — основополагающее понятие, традиционно соотносимое с понятием «лесные ресурсы». Кроме того, запас, как один из выразителей продуктивности, может характеризовать ряд почвенных и гидроклиматических условий, в той или иной мере ее обеспечивающих [32]. Как показал анализ распределения среднего запаса древесных насаждений [29], его максимальные показатели отмечаются в западных районах области (Тайшетский, Бирюсинский, Чунский, Илимский, Тубинский лесхозы), северо-восточных (Марковский, Киренский лесхозы) и центральных (Балаганский, Жигаловский лесхозы).

Высокие показатели запаса здесь обусловлены главным образом доминированием высоко- и среднебонитетных древостоев. Так, в Таюрском лесхозе, несмотря на значительную долю хвойных в лесопокрытой площади (92 %) и относительно высокий средний возраст древостоев (125 лет), в 2,7 раза превышающий минимальный (Юртинский лесхоз), запасы древесины на единицу площади невелики,

что связано с преобладанием здесь низкобонитетных насаждений. Низкой бонитетностью можно объяснить также минимальный показатель запаса древостоев в ряде северных территорий (Катангский, Бодайбинский лесхозы). В Тулунском лесхозе он объясняется значительным омоложением лесов, средний возраст которых здесь 49 лет (почти в 1,8 раза ниже среднего по лесхозам), а хвойных — 56 лет.

Отношение объема заготовленной древесины к ее общему запасу может свидетельствовать о степени использования лесосырьевых ресурсов и, следовательно, отчасти отражать необходимость перебазирования лесозаготовок в новые районы. Так, к началу 1970-х гг. почти 46 % площади области (преимущественно северные и северо-восточные районы) еще не были затронуты древесной эксплуатацией [9], поскольку все создающиеся леспромхозы до конца 1950-х гг. тяготели к Транссибирской железнодорожной магистрали и водным артериям сплавного характера.

За более чем 30-летний период заготовки древесины незначительно сместились на север и северо-запад области, где освоение лесов сдерживается удаленностью от пунктов потребления и переработки, труднодоступностью, незначительным количеством рек сплавного характера и лесовозных дорог круглогодичной эксплуатации, нерентабельностью использования насаждений низких классов бонитета.

Объективное наращивание лесозаготовок должно базироваться на показателях древесно-сырьевого потенциала лесов. При этом необходимо учитывать степень нарушенности и экологической значимости лесов. Оценка древесно-сырьевого потенциала лесных ресурсов ( $P_c$ ) на территории области проведена по формуле

$$P_c = [D_x \cdot Z_x \cdot (7 - B_x) \cdot V_x + 0,5 \cdot D_m \cdot Z_m \cdot (7 - B_m) \cdot V_m] \cdot k,$$

где  $D_x$  и  $D_m$  — доли соответственно хвойных и мелколиственных насаждений в лесопокрытой площади, %;  $Z_x$  и  $Z_m$  — средний запас, тыс. м<sup>3</sup>/га;  $V_x$  и  $V_m$  — средний возраст, количество лет;  $k$  — коэффициент, равный 0,01.

Установлено, что максимальным древесно-сырьевым потенциалом (рис. 2) отличаются леса Северного, Илимского, Киренского и других лесхозов с наиболее высокими показателями запаса, возраста, бонитета. Так, средний запас древостоев здесь превышает 190 м<sup>3</sup>/га, а средний возраст — более 100 лет. Леса преимущественно средне- и высокобонитетные, что характеризует их высокое качество. Доля хвойных насаждений в лесопокрытой площади лесхозов, за исключением Тайшетского (65 %) — более 80 %.

Несколько меньшим древесно-сырьевым потенциалом отличаются леса центральной части области (Бирюсинский, Чунский, Эдучанский лесхозы и др.). Леса Слюдянского и Нижнеудинского лесхозов, несмотря на более низкое качество их древостоев, попадают в эту категорию благодаря высокой доле в лесопокрытой площади хвойных — соответственно 79 и 83 %, а также вследствие доминирования спелых и перестойных хвойных, средний возраст которых здесь самый высокий из всех — 167 и 159 лет соответственно.

Средний древесно-сырьевой потенциал лесов характерен как для южной и центральной, так и для северо-восточной части области. В первом случае он обусловлен значительным снижением запаса и возраста древостоев, прежде всего хвойных пород, в результате их эксплуатации, во втором — значительной долей в лесопокрытой площади низкобонитетных и средневозрастных насаждений.

Низкий и очень низкий древесно-сырьевой потенциал лесов наблюдается на севере области и в центральной ее части. В первом случае это объясняется невысокими показателями бонитета и среднего запаса в насаждениях, а во втором — малыми значениями среднего возраста (менее 80 лет), запаса древостоев (менее 150 м<sup>3</sup>/га) и доли хвойных в лесопокрытой площади в результате истощительной лесозаготовки.

Для лесной промышленности наибольший интерес представляют лесные ресурсы, пригодные для рубок главного пользования. Возможности использования определяются регламентационными требованиями, учитывающими экологическую значимость участков лесного фонда (так, из эксплуатационного фонда лесов первой группы исключаются орехопромысловые зоны, леса, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб и др.), характер рельефа (запрещается промышленная эксплуатация лесов на склонах свыше 31°), возраст древостоев (промышленной эксплуатации подвергаются древостои, достигшие возраста технической спелости).

Картографо-информационная модель древесно-сырьевого потенциала с учетом доли лесов в ГЛФ, возможных для эксплуатации (см. рис. 3), несколько отлична от предыдущей (см. рис. 2). Так, леса с высоким и очень высоким эксплуатационным древесно-сырьевым потенциалом тяготеют преимущественно к центральной и северо-западной частям области. Нижнеудинский, Качугский, Слюдянский, Голоустнинский лесхозы и Прибайкальский национальный парк остались за пределами этого ареала вследствие горного рельефа и особого экологического и социального статуса их лесов. Если говорить об актуальном потенциале древесных ресурсов, то для лесозаготовителей наибольший инте-

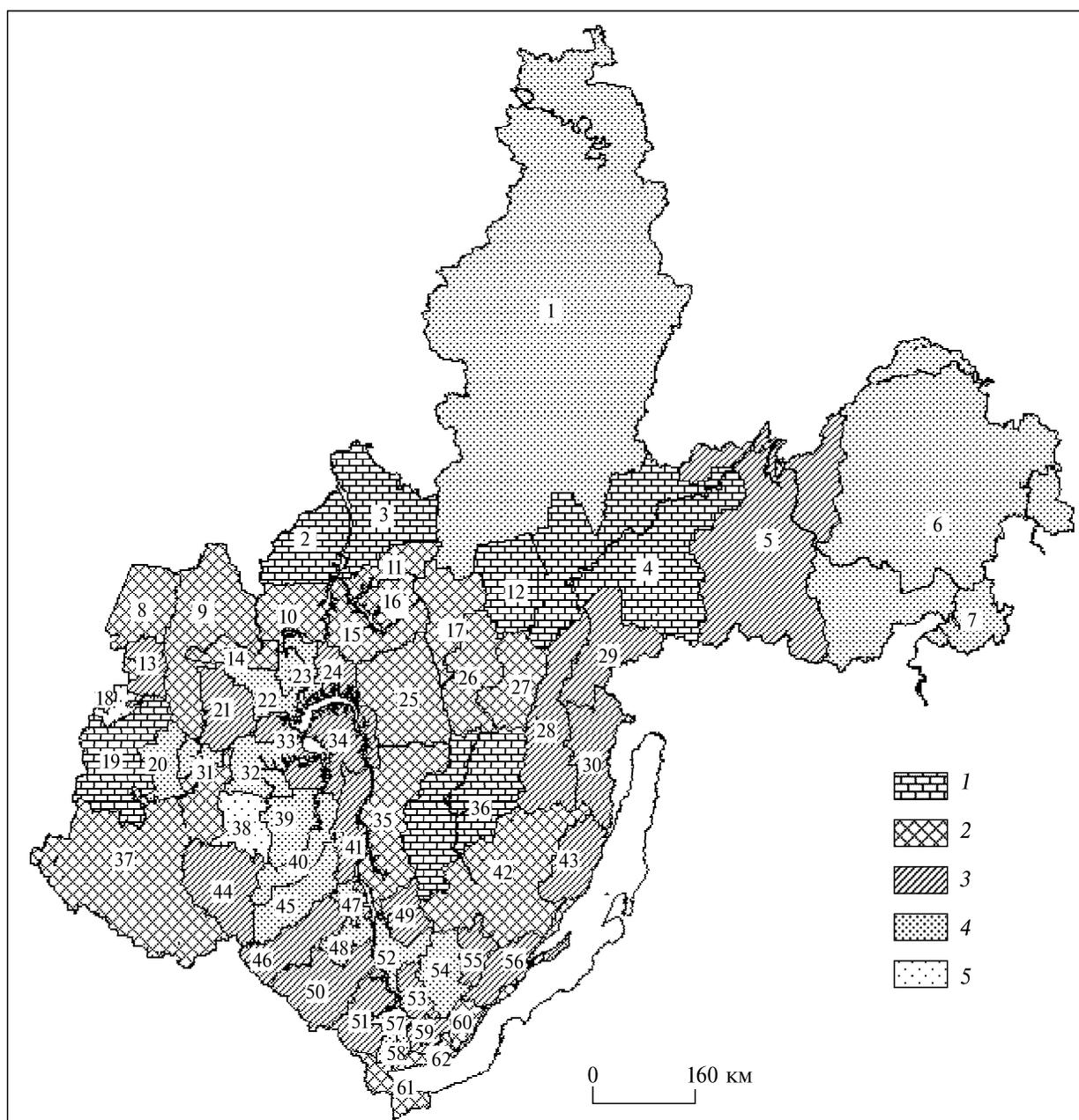


Рис. 2. Древесно-сырьевой потенциал лесов Иркутской области.

Баллы: 1 — очень высокий (80,1–98,2); 2 — высокий (60,1–80,0); 3 — средний (40,1–60,0); 4 — низкий (20,1–40,0); 5 — очень низкий (14,9–20,0).

Название лесхозов и особо охраняемых природных территорий (1–62) см. на рис. 1.

рес сейчас должны представлять леса Илимского, Северного, Чунского, Игирминского, Марковского, Эдучанского, Тубинского, Тайшетского, Киренского лесхозов и др.

Выполненные на примере Иркутской области оценка и картографирование экологического и древесно-сырьевого потенциалов лесных ресурсов в содержательно-методическом плане соответствуют задачам лесного ресурсоведения [33].

Как показал анализ современного состояния картографирования потенциала лесорастительных ресурсов, тема эта не исчерпана и требует дальнейшего изучения, разработки новых методических подходов, особенно для средне- и крупномасштабного картографирования. Это важно для перспективного лесоустройства и планирования лесопользования, поскольку с помощью мелкомасштабных инвентаризационных геоботанических и оценочных карт нельзя решить все хозяйственные и экологические вопросы, возникающие в практике природопользования [3], в том числе лесопользования.

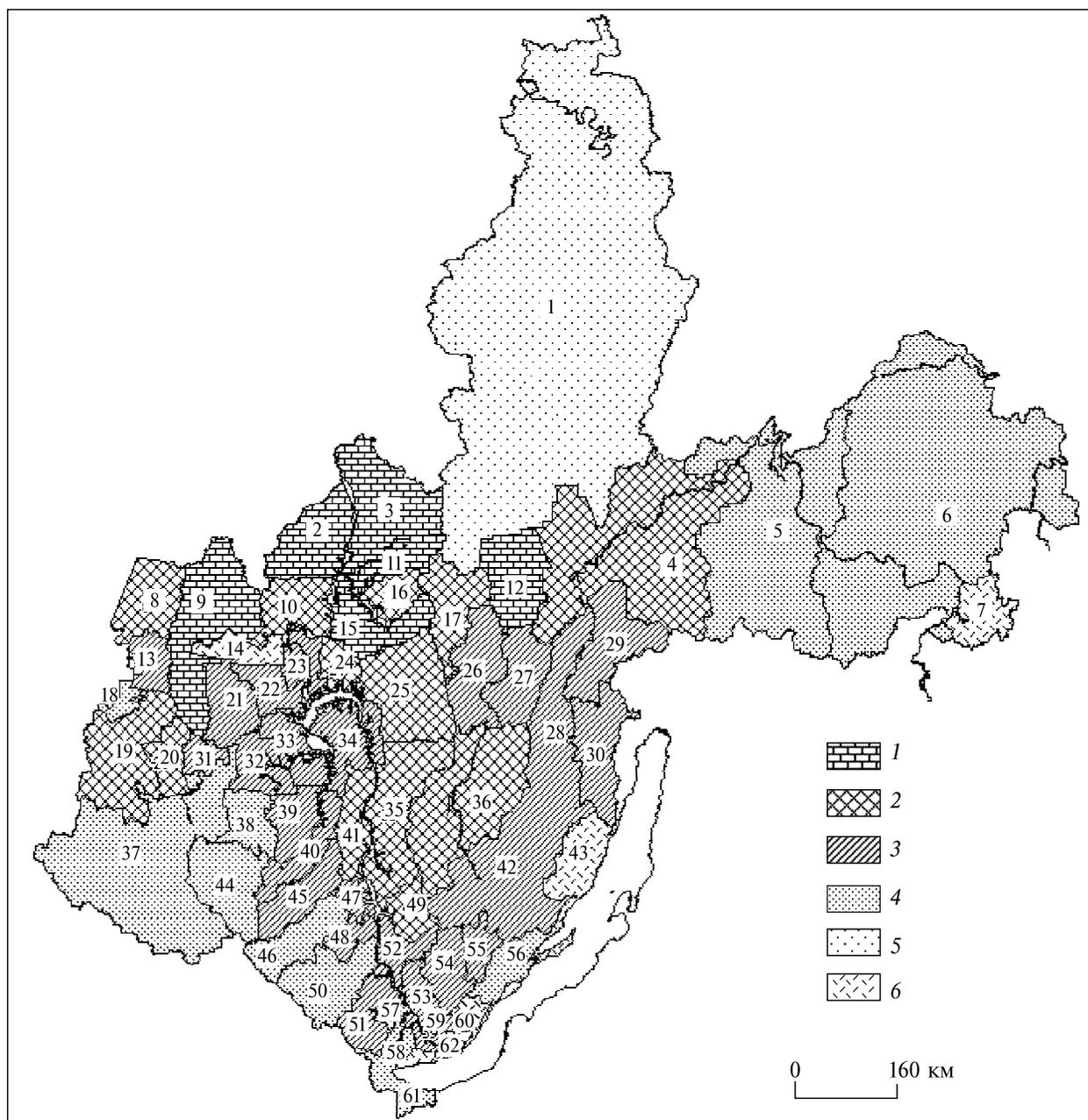


Рис. 3. Эксплуатационный древесно-сырьевой потенциал лесов Иркутской области.

Баллы: 1 — очень высокий (60,1–76,7); 2 — высокий (40,1–60,0); 3 — средний (20,1–40,0); 4 — низкий (0,59–20,0); 5 — очень низкий (<0,59); 6 — территории, где возможные для эксплуатации леса не выделяются.  
1–62 — см. на рис. 1.

При средне- и особенно крупномасштабном картографировании лесных ресурсов необходимо совместное использование геоботанического, лесотипологического и ландшафтно-географического подходов. Объектом оценки должен быть весь лесорастительный комплекс в пределах пространственно-типологических единиц при ведущей роли древесных насаждений.

Для объективного картографического моделирования потенциала лесных ресурсов необходима обширная информационная база, отражающая современную структуру лесорастительных сообществ, особенности пространственно-временной динамики под воздействием внутренних и внешних факторов, часть которых обусловлена разнонаправленной и спонтанной антропогенной деятельностью. Такое моделирование наряду с анализом региональной специфики социально-экономического развития послужит основой для формирования рационального лесопользования, определяемого эколого-эконо-

мическим эффектом как результатом производственной, природоохранной, рекреационной и иных видов деятельности при соблюдении норм экологической безопасности. Последние в свою очередь устанавливаются путем оценки экологических рисков для лесных экосистем в зависимости от характера лесопользования и природопользования в целом.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (05–06–80095).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шейнгауз А. С., Антонова Н. Е. Переход к устойчивому лесопользованию на Дальнем Востоке России: намерения и реальность // Структурно-функциональная организация и динамика лесов: Материалы Всерос. конференции. — Красноярск, 2004.
2. Реймерс Н. Ф. Природопользование. — М.: Мысль, 1990.
3. Белов А. В., Лямкин В. Ф., Соколова Л. П. Картографическое изучение биоты. — Иркутск: Облмашинформ, 2002.
4. Лавренко Н. Н. Использование геоботанических карт для экологического районирования (на примере Омской области) // Эколого-географическое картографирование и районирование Сибири. — Новосибирск, 1990.
5. Белов А. В. Некоторые вопросы и перспективы геоботанического картографирования и прогнозирования в Сибири // Геоботаническое картографирование 1983. — Л.: Наука, 1983.
6. Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах. — Новосибирск: Наука, 1979.
7. Лавренко Н. Н. Опыт составления карты ландшафтно-защитных функций растительного покрова зоны Байкало-Амурской магистрали // Геоботаническое картографирование 1977. — Л.: Наука, 1977.
8. Волкова Е. А., Федорова И. Т. Карта экологических функций растительного покрова России // Геоботаническое картографирование 1993. — СПб, 1995.
9. Медведкова Э. А., Малых Г. И. Картографическая оценка использования лесосырьевых ресурсов Иркутской области // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. — 1972. — № 34.
10. Белов А. В., Волкова В. Г., Давыдова Н. Д. Средозащитные свойства растительности // Региональный экологический атлас. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998.
11. Белов А. В., Ващук Л. Н., Малых Г. И. Лесохозяйственное воздействие // Региональный экологический атлас. — Новосибирск: Наука, 1998.
12. Попов Л. В. Опыт типизации территории по хозяйственному значению леса // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. — 1971. — Вып. 32.
13. Грибова С. А., Юрковская Т. К. Карты растительности и функций растительного покрова как основа программы оптимизации ландшафта // Геоботаническое картографирование 1981. — Л.: Наука, 1981.
14. Шейнгауз А. С., Сапожников А. П. Классификация функций лесных ресурсов // Лесоведение. — 1983. — № 4.
15. Сущевский А. Г. Роль лесов в формировании экологической обстановки // Изв. АН. Сер. геогр. — 1993. — № 2.
16. Рубцов М. В. Классификации функций и роли леса // Лесоведение. — 1984. — № 2.
17. Разумовский В. М. Эколого-экономическое районирование (теоретические аспекты). — Л.: Наука, 1988.
18. Воробьев В. В., Багуев А. Р., Корыгин Л. М. Особенности картографирования ресурсных качеств окружающей среды // Региональный экологический атлас. — Новосибирск: Наука, 1998.
19. Васильев П. В. Экономика использования и воспроизводства лесных ресурсов. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
20. Актуальные вопросы исследования Сибири. — Красноярск, 1981.
21. Водорегулирующая роль таежных лесов / Рубцов М. В., Дерюгин А. А., Салмина Ю. Н. и др. — М.: Агропромиздат, 1990.
22. Малых Г. И., Толмачева И. Л. Оценка экологического потенциала лесных земель // Природные ресурсы Иркутской области. Современный взгляд. — Иркутск, 1993.
23. Лес и современное природопользование / Добровольский В. К., Барский В. Г., Кукушкин Г. Я., Николаенко В. Т. — М.: Агропромиздат, 1986.
24. Николаенко В. Т. Лес и охрана природной среды // Лесн. хоз-во. — 1981. — № 2.
25. Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М. Оценка биологической продуктивности лесообразующих пород на экологической основе // Формирование молодняков хвойных пород. — Новосибирск: Наука, 1982.
26. Свалов Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования. — М.: Лесн. пром-сть, 1979.
27. Зарудный И. Н., Моисеев В. С., Логвинов И. В. Основы земельного хозяйства и таксация леса. — М.: Лесн. пром-сть, 1970.
28. Кузьмичев В. В. Моделирование роста древостоев и оптимизация лесовыращивания // Оптимизация использования и воспроизводства лесов СССР. — М.: Наука, 1977.
29. Макаренко Е. Л., Малых Г. И., Бардаш А. В. Лесные ресурсы Иркутской области в электронном атласе устойчивого развития Байкальского региона // ГИС для устойчивого развития территорий. Интеркарто 8: Материалы Междунар. науч. конференции. — СПб: ЗАО «Карта», 2002.

30. **Протопопов В. В.** Экологический потенциал лесов Сибири и прогноз возможного их изменения // Лесной комплекс Сибири: Материалы Всесоюз. конференции по развитию производит. сил Сибири. — Красноярск, 1990.
31. **Структура** и динамика таежных лесов / Соколов В. А., Аткин А. С., Фарбер С. К. и др. — Новосибирск: Наука, 1994.
32. **Куликова Т. А.** Методологические основы оценки продуктивности лесов // Эффективность размещения лесодревесного производства и оценка лесных ресурсов. — М., 1975.
33. **Жуков А. Б.** Ближайшие теоретические задачи лесной науки // Лесн. хоз-во. — 1970. — № 3.

*Институт географии СО РАН,  
Иркутск*

*Поступила в редакцию  
11 мая 2006 г.*