

9. Ашикбаев Н.Ж., Агибаев А.Ж. Прокофьев О.Н. Энтомофаги вредных насекомых и гербифаги сорных растений. – Алматы, 1996. – 115 с.

**References**

1. Talman P.N., Kataev O.A. Metody lesoentomologicheskikh obsledovaniy. – L., 1964. – S. 78-118.

2. Ilinskiy A.I. (red.) i dr. Nadzor, uchet i prognoz massovykh razmnozheniy khvoe- i listogryzushchikh nasekomykh v lesakh SSSR. – M.: Lesnaya promyshlennost, 1965. – 526 s.

3. Tuzov V.K. Metody monitoringa vrediteley i bolezney lesa. – M., 2004. – S. 200.

4. KAZINFORM mezhdunarodnoe informatsionnoe agentstvo. Eto nash vklad v tselom v mirovuyu sistemu ekologicheskoy bezopasnosti – poezdka N. Nazarbaeva po okrestnostyam Astany, 10 iyunya 2011 g.

5. Ashikbaev N.Zh., Mendibaeva G.Zh., Bolat Zh. Vrediteli lesa zelenogo poyasa go-

roda Astany // IX Chteniya pamyati O.A. Kataeva. – SPb., 2016 g. – S. 71-72.

6. Toleubaev K.M. Zelenyy poyas Astany. Problemy zashchity lesnykh nasazhdeniy ot vrediteley // AgroOlem. – 2010. – № 9 (14). – S. 36-38.

7. Mukhamadiev N.S., Ashikbaev N.Zh., Tseyger N.F., Mendibaeva G.Zh., Abzhanbaev D.S. K biologii bolshogo berezovogo miniruyushchego pililshchika (Solioneura betulae Zadd.) // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya «Innovatsionnye ekologicheski bezopasnye tekhnologii zashchity rasteniy», 24-25 sentyabrya 2015 g. v g. Almaty, Respublika Kazakhstan. – S. 148-152.

8. Sagitov A.O. i dr. Rekomendatsii po zashchite zelenykh nasazhdeniy goroda Astany ot osnovnykh vrediteley i bolezney. – Almaty, 2015. – 44 s.

9. Ashikbaev N.Zh., Agibaev A.Zh. Prokofev O.N. Entomofagi vrednykh nasekomykh i gerbifagi sornykh rasteniy. – Almaty, 1996. – 115 s.



УДК 630\*231.3

**Р.Н. Минниханов, Х.Г. Мусин, М.В. Мартынова**  
**R.N. Minnikhanov, Kh.G. Musin, M.V. Martynova**

**О КОНЦЕПЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ  
 В МАЛОЛЕСНЫХ РЕГИОНАХ**

**ON THE CONCEPT OF FOREST REPRODUCTION AND MANAGEMENT  
 IN SPARSELY WOODED REGIONS**

**Ключевые слова:** концепция, уход за лесом, лесопользование, подрост, комплексная рубка, древостой, ярус, самосев, мягколиственные и хвойные породы.

Разработана и внедрена концепция воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах. В основе концепции лежит этапность выполнения комплекса лесохозяйственных мероприятий. Как начальный импульс появление и накопление самосева ели и пихты под пологом мягколиственных лесов на первом этапе продолжительностью 30-40 лет позволяют с незначительными экономическими затратами получить в последующем наибольший экологический эффект во всем природном комплексе. При максимальном сохранении появившегося подроста и его дальнейшем накоплении и росте на втором этапе с внедрением приемлемых здесь вариантов сплошнолесосечных, постепенных, выборочных рубок и рубок ухода за лесами формируются лиственные насаждения с подростом ели и пихты. На третьем этапе комплексными рубками формируются лиственные древостои со вторым ярусом хвойных. Четвертый этап окончательный. В сформировавшемся хвойно-лиственном древостое комплекс-

ными рубками поддерживается разновозрастность древостоя. Общая продолжительность этапов ограничивается 60-70 годами. Как в теоретическом плане, так и в практическом аспекте концепция имеет свойственные только ей отличительные черты, охватывающие сложный комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных внутренних связей леса и внешних их проявлений. Управление ими и является задачей рационального и неистощительного пользования лесами.

**Keywords:** concept, forest tending, forest management, undergrowth, complex felling, forest stand, tree layer, self-seeding, soft-wooded broadleaved and coniferous tree species.

The concept of reproduction and forest exploitation in sparsely wooded regions has been developed and introduced. Stage-by-stage approach to conducting a complex of forestry and landscape activities is the cornerstone of the concept. The emergence and accumulation of volunteer spruce and fir trees under a shelter of soft-wooded broadleaved forests at the first stage lasting 30-40 years enables with insignificant economic expenses in the subsequent to gain the greatest ecological effect in all

natural complex. With the maximum preservation of the emerged undergrowth and its further accumulation and growth at the second stage with introduction of acceptable variants of clear, gradual and tending felling, deciduous forest stands with spruce and fir undergrowth are formed. At the third stage, complex felling forms deciduous forest stands with coniferous underwood. The fourth stage is the final one. Uneven-aged stand is maintained by complex

felling in the created coniferous and deciduous forest stand. The total duration of the stages is limited by 60-70 years. Both in theoretical and practical aspects, the concept has its distinctive features covering a complex of interconnected and interdependent internal relations of a forest and their external manifestations. Their management is a task of rational and sustainable forest use.

**Минниханов Раис Нургалиевич**, к.с.-х.н., глава муниципального района «Сабинский муниципальный район» Республики Татарстан. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

**Мусин Харис Гайнутдинович**, д.с.-х.н., проф., каф. переработки древесных материалов, Казанский национальный исследовательский технологический университет. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

**Мартынова Мария Викторовна**, к.с.-х.н., ст. преп., каф. лесоводства и ландшафтного дизайна, Башкирский государственный аграрный университет. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

**Minnikhanov Rais Nurgaliyevich**, Cand. Agr. Sci., Head of Municipal District "Sabinskiy Municipal District" of Republic of Tatarstan. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

**Musin Kharis Gaynutdinovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Timber Processing, Kazan National Research Technological University. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

**Martynova Mariya Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., Chair of Forestry and Landscape Design, Bashkir State Agricultural University. E-mail: a.minnikhanov@yandex.ru, maaarusssia@mail.ru.

### Введение

Многоцелевое использование лесов требует разработки механизма лесопользования, включающего эффективную систему организации лесохозяйственной деятельности, обеспечивающую одновременно доходность использования лесных благ и расширенное воспроизводство ресурсов леса. Это особо актуально для малолесных регионов.

Наиболее доступное средство повышения устойчивости и продуктивности лесов – правильно организованные рубки, неотъемлемой частью которых является выбор системы, метода, способа рубок. Это относится к системам и способам рубок в лесах, в которых преобладают спелые и перестойные насаждения, практически непродуктивные, а часто деградирующие [1, 2, 6].

**Цель** исследования – разработка концепции воспроизводства и лесопользования и ее реализация в малолесных регионах.

### Объект, методы

#### и условия проведения исследований

Объектом исследования явились лесные массивы Сабинского лесничества Республики Татарстан, формируемые путем проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий, направленных на формирование высокопродуктивных непрерывно продуцирующих насаждений. Выполнение полевых лесоучетных работ и обработка экспериментального материала осуществлялись в

соответствии с общепризнанными в таксации и лесоводстве методами.

### Результаты и их обсуждение

В основе ведения лесного хозяйства Республики Татарстан лежит принцип постоянного и неистощительного пользования лесом с учетом экологических, экономических и социальных условий.

Вырубка спелых лесных насаждений – распространенный метод заготовки древесины [8, 9], используемый в эксплуатационных и защитных лесах [10, 11], без потенциально вредного воздействия на развитие эрозии почв, круговорот веществ, инвазию чужеродных видов и эстетику [12].

Многолетние исследования, проведенные в лесах лесничества, показали, что благоприятные условия для появления всходов и самосева ели и пихты создаются под пологом сомкнутых древостоев или в небольших окнах, где отсутствуют задернение почвы и ее затенение разросшимся неморальным напочвенным покровом. Однако появившиеся самосев и подрост быстро начинают испытывать угнетение пологом древесной и кустарниковой растительности. И если своевременно не произвести изреживание затеняющего полога, он становится угнетенным, неблагонадежным и в дальнейшем гибнет. В результате, к моменту спелости мягколиственного древостоя остается небольшое количество подроста, недостаточное для обеспечения естественного возобновления вырубок. К тому же на лесосеках при сплошной рубке осинников и

березняков эти экземпляры уничтожаются, и вновь естественное возобновление происходит мягколиственными породами.

В разработанных ресурсосберегающих несплошных способах рубок, в ходе которых удаляются только технически спелые, обреченные на естественное усыхание (отпад), перестойные, больные и ослабленные деревья, улучшаются условия роста оставляемых на дальнейшее выращивание здоровых приспевающих и более молодых деревьев, а также подроста, что способствует резкому увеличению их прироста и достижению эксплуатационных размеров в более короткие сроки. Такие рубки позволяют формировать непрерывно продуцирующие древостои и получать за счет своевременного использования потенциального отпада и ускорения роста оставляемых на доращивание деревьев с единицы площади за период оборота рубки в несколько раз больше древесины, чем при сплошных рубках [5, 7].

Длительные усилия по использованию преимуществ несплошных рубок в хвойных лесах и тем более в лиственно-хвойных насаждениях Среднего Поволжья не увенчались успехом разработки и внедрения прогрессивных методов ведения лесного хозяйства. Уникальный опыт лесничества по воспроизводству и использованию лесов в малолесных регионах базируется на соче-

тании традиционных методов лесоводства с новаторскими. Схема концепции воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах представлена на рисунке. В ней основными структурными показателями выступают четыре этапа.

Первый этап в цикле концепции продолжительностью 30-40 лет является основой. Появление и накопление самосева ели и пихты под пологом мягколиственных лесов в этот период рассматриваются как начальный импульс, позволяющий с незначительными экономическими затратами получить в последующем наибольший экологический эффект во всем природном комплексе.

Второй этап в техническом отношении наиболее сложный, так как направлен на формирование лиственных насаждений с подростом ели и пихты. Основная цель – максимальное сохранение появившегося подроста и содействие его дальнейшему накоплению и росту путем внедрения приемлемых вариантов сплошнолесосечных, выборочных рубок и рубок ухода за лесами.

На третьем этапе формируется лиственный древостой со вторым ярусом хвойных. В нем основная роль принадлежит комплексным рубкам – одновременно с уходом за подрастающим пологом ели производится вырубка мягколиственных пород.

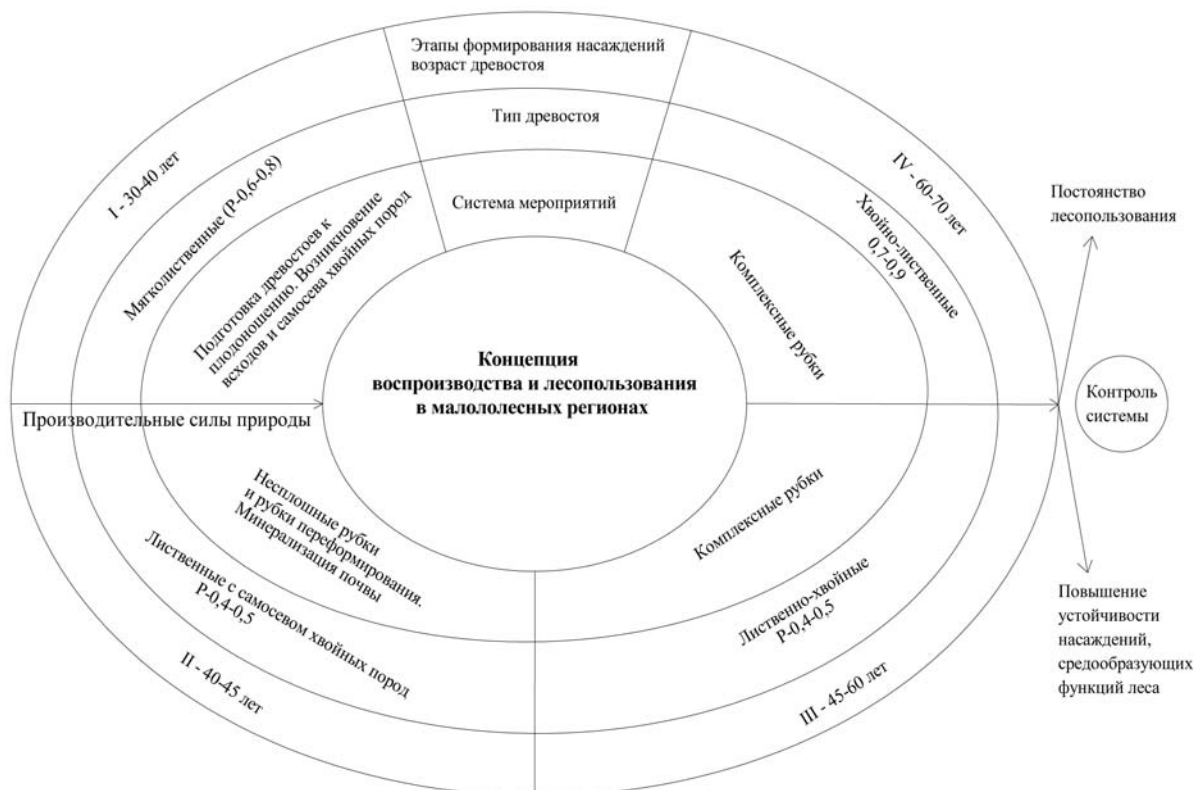


Рис. Концепция воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах

Четвертый этап окончательный. В сформировавшемся хвойно-лиственном древостое комплексными рубками поддерживается разновозрастность древостоя. Общая продолжительность этапов – 60-70 лет, но в зависимости от состояния насаждения она может сокращаться или удлиняться в пределах 10-20 лет.

Приведенной схемой не исчерпываются все варианты и разновидности отдельных этапов концепции. С изменением условий местопроизрастания, типов леса, почвенного покрова в качестве исходного этапа могут рассматриваться не только естественные древостои, но и лесные культуры. Любой этап концепции выступает в качестве исходной стадии.

Как в теоретическом плане, так и в практическом аспекте концепция имеет свойственные только ей отличительные черты, охватывающие сложный комплекс взаимосвязанных и взаимообусловленных внутренних связей леса и внешних их проявлений. Управление ими и является задачей рационального и неистощительного пользования лесами.

В результате внедрения концепции воспроизводства и лесопользования за 48 лет площади хвойных лесов увеличились с 31 до 40%, средний запас вырос на 85 м<sup>3</sup>/га, а доля мягколиственных уменьшилась с 63 до 48%. Несмотря на интенсивное лесопользование таксационные показатели древостоев значительно улучшились. Общая продуктивность древостоев с учетом наличного запаса и изъятый в порядке лесопользования древесины в период с 1962 по 2016 гг. превысила 15,1 млн м<sup>3</sup>.

### Заключение

В результате внедрения единого комплекса воспроизводства и лесопользования площади мягколиственных лесов уменьшились на 898 га, и их место заняли хвойные. Улучшились возрастная структура древостоев и класс бонитета – на 0,3, общий запас древостоев повысился на 125%.

Аналогов такого преобразования мягколиственных лесов с низкими товарными качествами на хвойные в Среднем Поволжье не выявлено. Получены также лесоводственный, экономический и социальный эффекты.

### Библиографический список

1. Газизуллин А.Х., Минниханов Р.Н., Гизатуллин В.Н. Ведение комплексного многоцелевого лесного хозяйства в малолесных регионах. – Казань, 2003. – 216 с.

2. Дружинин Ф.Н. К применению комплексных рубок // Известия высших учебных заведений. – 2014. – № 3.

3. Лохов Д.В. Лесоводственная оценка и качество древесины хвойных насаждений на залежных землях: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Архангельск, 2013. – 19 с.

4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ.

5. Минниханов Р.Н. Стратегия устойчивого развития лесного комплекса Республики Татарстан на основе оптимизации лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов на примере Сабинского лесничества. – Казань: Изд-во КГАУ, 2016. – 120 с.

6. Правила заготовки древесины // Приказ № 184 МПР РФ от 16.07.07. – М., 2007. – 18 с.

7. Тихонов А.С. Лесоводственные основы различных способов рубки леса для возобновления ели. – Л.: Лесн. пром-сть, 1979. – 248 с.

8. Bliss J.C. Public perceptions of clearcutting // Journal of Forestry. – 2000. – Vol. 98 (12). – P. 4-9.

9. Hansis R. The Social Acceptability of Clearcutting in the Pacific Northwest // Human Organization. – 1995. – Vol. 54 (1). – P. 95-101.

10. Kerr G. The use of silvicultural systems to enhance the biological diversity of plantation forests in Britain // Forestry. – 1999. – Vol. 72 (3). – P. 191-205.

11. Spellerberg I.F., Sawyer J.W.D. Standards for biodiversity: a proposal based on biodiversity standards for forest plantations // Biodiversity and Conservation. – 1996. – Vol. 5. – P. 447-459.

12. Iroume A., Mayen O., Huber A. Run-off and peak flow responses to timber harvest and forest age in southern Chile // Hydrological Processes. – 2006. – Vol. 20 (1). – P. 37-50.

### References

1. Gazizullin A.Kh., Minnikhanov R.N., Gizzatullin V.N. Vedenie kompleksnogo mnogotselevogo lesnogo khozyaystva v malolesnykh regionakh. – Kazan, 2003. – 216 s.

2. Druzhinin F.N. K primeneniyu kompleksnykh rubok // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal. – 2014. – № 3.

3. Lokhov D.V. Lesovodstvennaya otsenka i kachestvo drevesiny khvoynykh nasazhdeniy na zaleznykh zemlyakh: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – Arkhangelsk, 2013. – 19 s.

4. Lesnoy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 04.12.2006 N 200-FZ.

5. Minnikhanov R.N. Strategiya ustoychivogo razvitiya lesnogo kompleksa Respubliki Tatarstan na osnove optimizatsii lesopolzovaniya ivosproizvodstva lesnykh resursov na primere Sabinskogo lesnichestva. – Kazan: Izd-vo KGAU, 2016. – 120 s.

6. Pravila zagotovki drevesiny: prikaz № 184 MPR RF ot 16.07.07. – M., 2007. – 18 s.

7. Tikhonov A.S. Lesovodstvennye osnovy razlichnykh sposobov rubki lesa dlya vozobnovleniya eli. – L.: Lesn. prom-st, 1979. – 248 s.

8. Bliss J.C. Public perceptions of clearcutting // Journal of Forestry. – 2000. – Vol. 98 (12). – P. 4-9.

9. Hansis R. The Social Acceptability of Clearcutting in the Pacific Northwest // Human Organization. – 1995. – Vol. 54 (1). – P. 95-101.

10. Kerr G. The use of silvicultural systems to enhance the biological diversity of plantation forests in Britain // Forestry. – 1999. – Vol. 72 (3). – P. 191-205.

11. Spellerberg I.F., Sawyer J.W.D. Standards for biodiversity: a proposal based on biodiversity standards for forest plantations // Biodiversity and Conservation. – 1996. – Vol. 5. – P. 447-459.

12. Iroume A., Mayen O., Huber A. Run-off and peak flow responses to timber harvest and forest age in southern Chile // Hydrological Processes. – 2006. – Vol. 20 (1). – P. 37-50.



УДК 630\*231

**В.А. Усольцев, К.В. Колчин, А.А. Маленко**  
**V.A. Usoltsev, K.V. Kolchin, A.A. Malenko**

### СМЕЩЕНИЯ ВСЕОБЩИХ АЛЛОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ЛОКАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ ЛИСТВЕННИЦЫ

#### SIGN CHANGE IN GENERIC ALLOMETRIC MODELS IN LOCAL ESTIMATION OF LARCH BIOMASS

**Ключевые слова:** *Larix Mill.*, аллометрические модели, фитомасса дерева, пробные площади, региональные различия, стандартные и систематические ошибки.

Леса играют важную роль в снижении количества парниковых газов в атмосфере и предотвращении изменения климата. Одним из способов количественной оценки углеродного обмена в лесном покрове является определение изменений в запасах его фитомассы и углерода со временем. Запас фитомассы на единице площади начинается с определения его на уровне отдельных деревьев. Известно устойчивое аллометрическое соотношение между фитомассой дерева и его диаметром (простая аллометрия) или между фитомассой дерева и несколькими массообразующими показателями (многофакторная аллометрия). В настоящее время в разных странах и континентах проводятся интенсивные исследования применимости так называемых «всеобщих» аллометрических моделей (generic allometric models),

которые обеспечивали бы аллометрической модели приемлемую точность при оценке фитомассы насаждений. На основе сформированной базы данных о фитомассе деревьев *Larix* в количестве 420 определений построены аллометрические модели четырёх видов, включающие в себя фиктивные переменные, которые дают возможность дать региональные оценки их фитомассы по известным морфометрическим показателям (диаметр ствола и кроны, высота дерева). Предложенные аллометрические модели свидетельствуют об их адекватности фактическим данным (коэффициент детерминации от 0,819 до 0,988) и могут применяться при региональных оценках фитомассы деревьев лиственниц. Однако всеобщие аллометрические модели, построенные по всему массиву фактических данных, дают в экорегионах слишком большие стандартные ошибки (до 231%) и неприемлемые смещения обоих знаков (от +95 до -52%), что исключает возможность их применения на региональных уровнях.