



ФБУ «Северный научно-исследовательский  
институт лесного хозяйства»



# Система лесохозяйственных мероприятий по адаптации растительности к изменению климата

## System of forest management activities for adaptation to climate change

Научный сотрудник сектора  
лесоводства, лесоведения и биоразнообразия

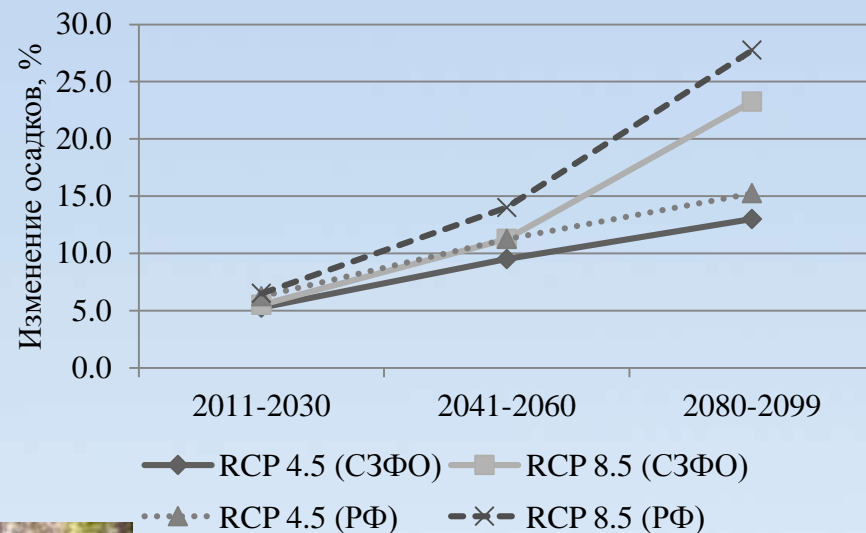
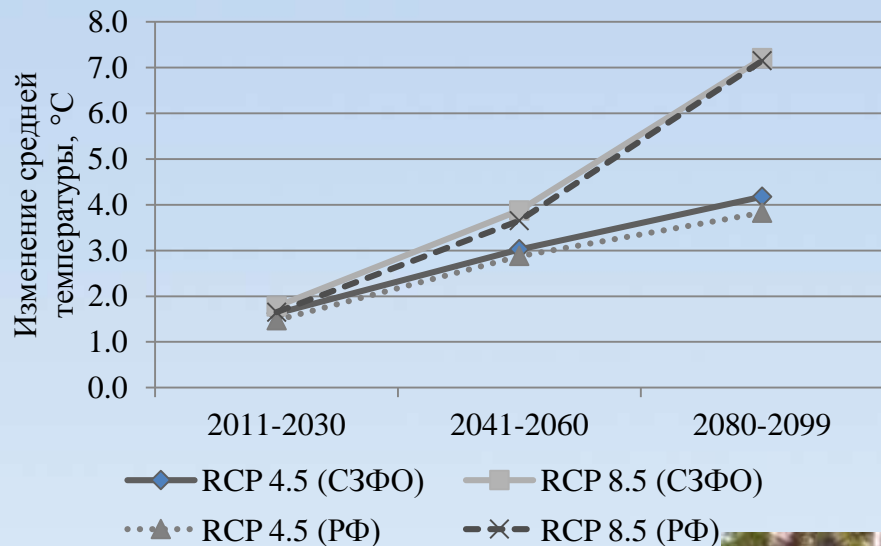
Сеньков А.О.

Зав. сектором охраны и защиты леса

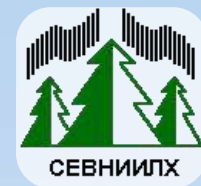
Сурина Е.А.

# Изменение климата. Усыхание лесов

## Climate change. Forest decay



# Диапазон экологических условий существования лесов The range of ecological conditions for the forest existence



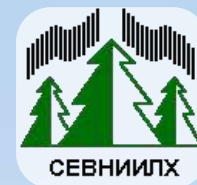
Показатель (Чертовской В.Г., еловые леса)	Диапазон (Range)
Среднегодовая температура воздуха Mean annual temperature	-2,9 ÷ +4 °C
Средняя температура самого теплого месяца Average temperature of July	10 ÷ 20 °C
Сумма температур выше 5°C Sum of temperatures above 5 °C ( $\Sigma T > 5^{\circ}\text{C}$ )	700 ÷ 2230
Сумма температур выше 10°C Sum of temperatures above 10 °C ( $\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$ )	500 ÷ 1850
Продолжительность вегетационного периода Duration of the growing season	110 ÷ 175 дн.
Количество осадков (precipitation)	400 ÷ 850 мм

Таблица – Граничные значения биоклиматических индексов биомов на Европейской части России (Жильцова Е.Л., Анисимов О.А.)

Биом Biom	$\Sigma T > 5^{\circ}\text{C}$		$\Sigma T < 0^{\circ}\text{C}$		D (humidification index)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Северная тайга Northern taiga	1200	1800	-2600	-1000	2,0	3,3
Средняя тайга Middle taiga	1500	2100	-2400	-900	2,6	3,6

# Результаты расчетов будущих изменений климата

## Results of future climate change calculations

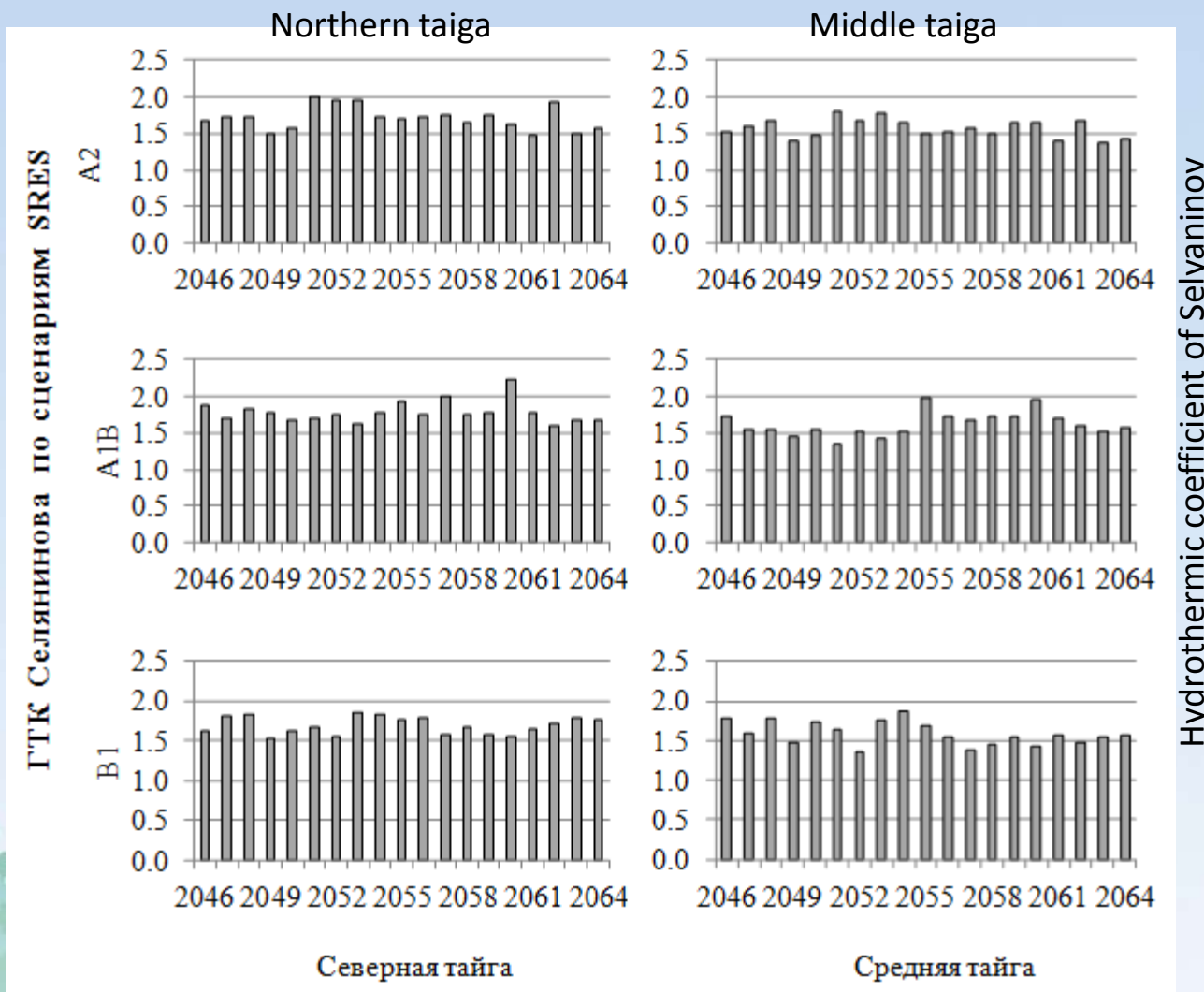
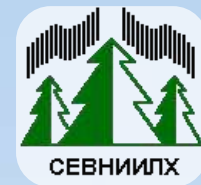


Показатель (северная подзона тайги) Northern taiga	Сценарии SRES		
	A2	A1B	B1
Средняя годовая температура воздуха Mean annual air temperature			
Сумма температур выше 5°C Sum of temperatures above 5 °C			
Сумма температур выше 10°C Sum of temperatures above 10 °C			
Продолжительность вегетационного периода Duration of the growing season			

Показатель (средняя подзона тайги) Middle taiga	Сценарии SRES		
	A2	A1B	B1
Средняя годовая температура воздуха Mean annual air temperature			
Сумма температур выше 5°C Sum of temperatures above 5 °C			
Сумма температур выше 10°C Sum of temperatures above 10 °C			
Продолжительность вегетационного периода Duration of the growing season			

# Результаты расчетов будущих изменений климата

## Results of future climate change calculations



# Результаты расчетов будущих изменений климата Results of future climate change calculations

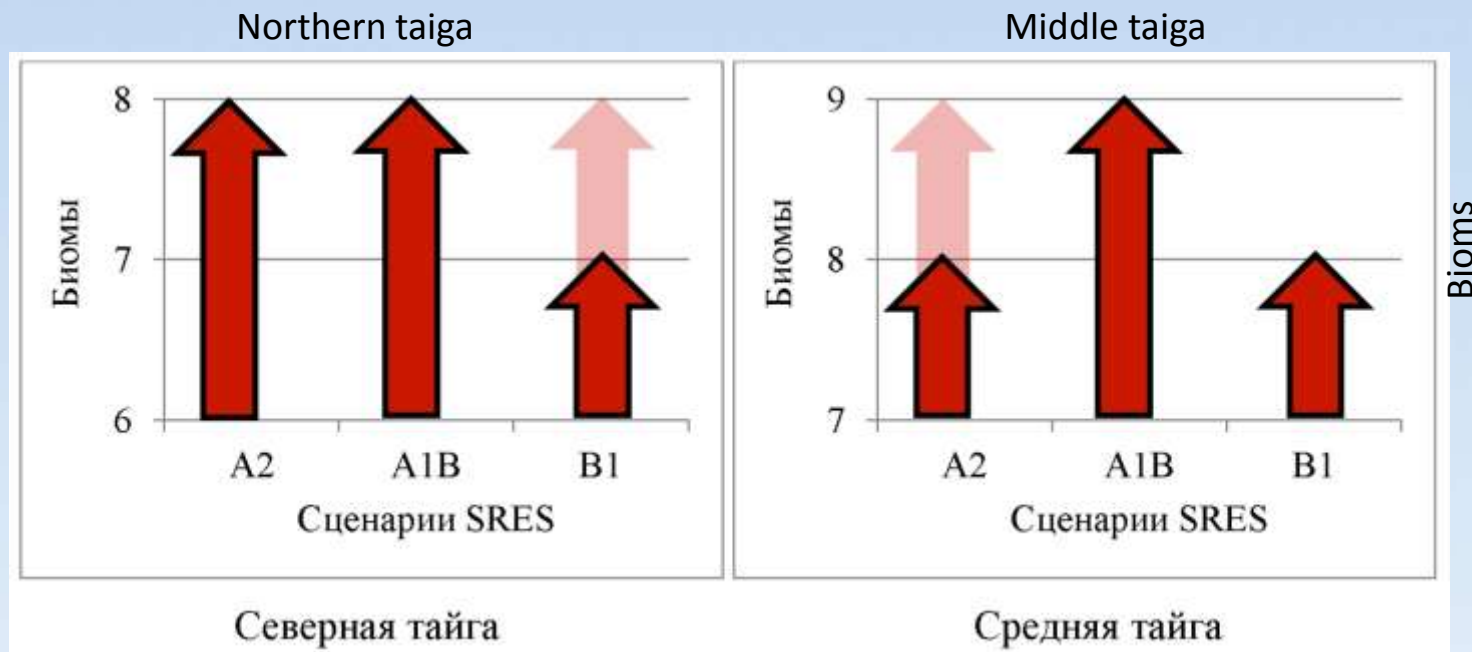
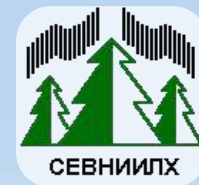
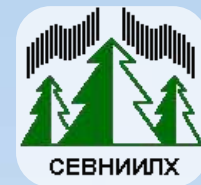


Рисунок – Изменение растительных зон на период 2046-2064 гг. (6 – северная тайга northern taiga; 7 – средняя тайга middle taiga; 8 – южная тайга southern taiga; 9 – подтайга (смешанный лес) subtaiga, светлым контуром выделены возможные варианты развития событий)

# Лесохозяйственные мероприятия Forestry measures



Лесозащитные  
мероприятия  
Forest protection

Лесовосстанов-  
ление  
Reforestation

Рубки ухода за  
лесом  
Thinning

Противопожар-  
ные мероприятия  
Fire prevention

- продуктивность лесных экосистем (productivity of forest ecosystems);
- породный состав и биоразнообразие (species composition and biodiversity),
- риски возникновения лесных пожаров (risks of forest fires);
- риски массового размножения вредителей и распространения болезней леса (risks of mass reproduction of pests and spread of forest diseases);
- риски проявления экстремальных погодных явлений (risks of manifestation of extreme weather events);
- экономические условия ведения лесного хозяйства (economic conditions of forest management);
- социальные аспекты, связанные с ведением лесного хозяйства (social aspects related to forest management)

# Продуктивность лесных экосистем Productivity of forest ecosystems



- является важным показателем, т.к. несет в себе экономический и социальный эффект, получаемый от экологических и производственных выгод. Необходимо стремиться к сохранению и повышению продуктивности лесов.

Maintain and increase the productivity of forests



# Породный состав и биоразнообразие The species composition and biodiversity



- Учитывая высокую степень неопределенности по поводу природы и направления изменений, лучшая стратегия адаптации состоит в том, чтобы сохранить как можно больше возможностей, приводящих к разнообразию

Save biodiversity

# Риски возникновения лесных пожаров

## Risks of forest fires



- Прогнозируется увеличение выжженных площадей, которое приведет к высвобождению значительного количества углерода, что усугубит изменение климата. При разработке сценариев адаптации требуется планирование ряда лесохозяйственных мероприятий.

Fire prevention measures

# Риски массового размножения вредителей и распространения болезней леса Risks of mass reproduction of pests and spread of forest diseases

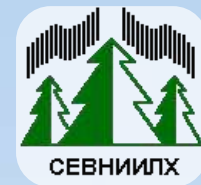


- Прогнозируется рост рисков. При разработке сценариев адаптации необходимо ориентироваться на следующие мероприятия.

Forest protection measures

# Риски проявления экстремальных погодных явлений

## Risks of manifestation of extreme weather events



- Согласно докладам МГЭИК риски существенно возрастают. Уже сегодня мы можем наблюдать колоссальный ущерб, наносимый экономике и человечеству разнообразными экстремальными погодными явлениями.

To withstand the risks

# Экономические условия ведения лесного хозяйства

## Economic conditions of forest management

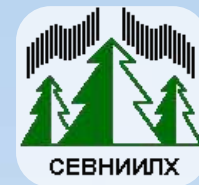


- Принципами политики адаптации является экономическая эффективность проводимых мер, подразумевающая получение максимально возможных (с учетом наилучших технологических решений) эффектов от снижения техногенного воздействия на климат и адаптации при заданных ограничениях на ресурсы и время реализации. Экономический эффект дают все перечисленные мероприятия, направленные на адаптацию к изменению климата, прямым (экономический эффект в лесном комплексе) или косвенным (экологическая роль лесов) путем.

It is more economical to plan activities to adapt to climate change than pay for their absence

# Социальные аспекты, связанные с ведением лесного хозяйства

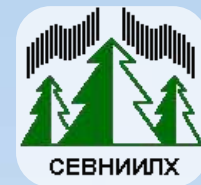
## Social aspects related to forest management



- Адаптационные проекты разрабатываются и осуществляются с учетом различных элементов *социальной системы*, то есть социальных групп, прямо или косвенно затрагиваемых последствиями изменения климата, а также институтов, которые их представляют

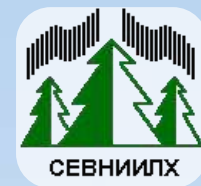
Take into account the social aspects of forest management

# Заключение Conclusion



Набор основных лесохозяйственных мероприятий по адаптации к изменению климата – это постулаты классического лесоводства с учетом современных реалий. Система мероприятий должна обеспечивать непрерывное неистощительное использование и воспроизводство лесов, лесоразведение, сохранение экологической, средообразующей роли леса, в том числе и как неотъемлемой части самобытности населения, снятия социальной напряженности и повышения занятости и благосостояния.

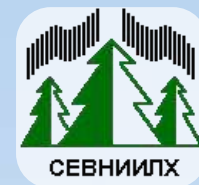
A set of basic forestry measures for adaptation to climate change is well known - these are the postulates of classical forestry taking into account of current realities. The system of measures should ensure the continuous and sustainable use and reproduction of forests, afforestation, maintaining of the ecological, environment-forming role of forests, including as an integral part of the identity of the population, the removal of social tension and increased employment and welfare.



Спасибо за внимание!  
Thanks for your attention!



# Список основных лесохозяйственных мероприятий по адаптации к изменению климата



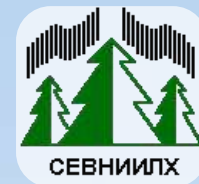
- лесоразведение, лесовосстановление, увеличение лесопокрытой площади;
- увеличение доли искусственного лесовосстановления (обязательно с использованием селекционных методов, в т.ч. совершенствования лесосеменного районирования) по отношению к хвойному хозяйству;
- при увеличении доли искусственного лесовосстановления необходимо усиление лесопитомнического производства и его совершенствование;
- создание лесных плантаций;
- сокращение оборота хозяйства (оборота рубок) и систематическое управление лесным хозяйством;
- увеличение разнообразия уходов, режимов и способов рубок;
- снижение уровня обезлесивания и деградации лесов;
- подбор высокопродуктивных древесных пород, способных адаптироваться к предстоящим изменениям климата, улучшение структуры и увеличение продуктивности уже существующих лесов;
- повышение устойчивости лесов к различным сценариям динамики климата за счет изменения породного состава и структуры лесных насаждений.



- увеличение разнообразия в лесном хозяйстве путем использования большего количества древесных видов в насаждениях;
- использование естественного потенциала адаптации. Ведение близкого к природному лесного хозяйства. Использование лучше приспособленных к изменению климата видов деревьев;
- сохранение лесного генофонда, например, путем развития сети генетических резерватов, создания банка семян ценных древесных пород, заповедников. Обустройство территорий и коридоров, помогающих миграции видов;
- использование потенциала увеличения биоразнообразия насекомых, грибов, связанного с ростом численности и ареалов популяций одновременно с совершенствованием мероприятий по устранению негативных последствий для лесных насаждений;
- использование лесной селекции в выборе подходящих климатипов и древесных пород для лесовосстановления. Эти мероприятия проводят лишь на ряде частичных популяций для сохранения обширного генотипа;
- создание лесосеменных плантаций известного генетического происхождения и использование лесосеменного материала с них. Это сделает возможным определение применимой области использования определенной партии семян и посадочного материала, выращенного из них - также с учетом изменения климата. В этом отношении, семена с лесосеменных плантаций намного лучше и более безопасны, чем семена, собранные в лесу;
- использование наследственного материала с высоким уровнем генетической вариации;
- проведение долгосрочных опытов с целью испытания генотипов в разнообразных климатических условиях;



- уменьшение пожарной опасности в лесах в засушливое время года: противопожарная пропаганда, создание противопожарных барьеров, устройство дорог противопожарного назначения, проведение профилактических палов, создание системы мониторинга лесных пожаров, внедрение технических средств обнаружения лесных пожаров;
- работа с населением по профилактике пожаров и контроль выполнения предписаний;
- повторное заболачивание выработанных торфяников и восстановление болот на неиспользуемых и непланируемых к восстановлению мелиорированных землях в целях увеличения абсорбции поглотителями парниковых газов;
- своевременная вырубка ветровалов и горельников;
- перевод насаждений из хвойных в лиственные;
- развитие системы мониторинга повреждений леса;
- уменьшение численности насекомых-вредителей и ослабление их воздействия на лесонасаждения. Выявление и уничтожение очагов вредителей леса;
- профилактические действия против корневой гнили, например путем обработки пня в ходе рубок;
- борьба с грибными болезнями лесных культур и молодняков (мучнистой росой, снежным шютте, корневой губкой и др.);
- усиление карантинных мероприятий в лесокультурном деле при подготовке семян, посадочного материала из питомников;



- регулирование популяции копытных, причиняющих ущерб лесу;
- создание засухоустойчивых культур, селекция лесной флоры и разработка методов ведения лесного хозяйства, которые приведут к снижению уязвимости от ураганов и пожаров;
- создание условий для роста и нормального развития лесных культур, самосева и подроста. Тщательный выбор сроков посадки, рубки, своевременный уход за культурами, уход за молодняками (прочистка, прореживание), качественный посадочный материал;
- при риске засухи лесовосстановительные работы необходимо проводить во влажную фазу климатического цикла;
- меры по снижению рисков возникновения лесных пожаров;
- планирование расположения и смыкания лесосек с учетом силы и направления действующих ветров;
- переоценка потребности в мелиоративной сети и дополнительном углублении каналов. Это в частности способствует увеличению несущей нагрузки почвы при производстве лесотехнических работ;
- внедрение адаптационных мероприятий в лесохозяйственную деятельность, которая осуществляется в условиях изменения климата;
- создание кадастра углеродных выбросов, системы отчетности по ним и их экономического расчета