

АГРО- И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СРЕДНЕЙ СИБИРИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В XXI ВЕКЕ

Парфенова Е.И.¹, Чебакова Н.М.¹, Швецов Е.Г.¹

¹*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия*
lyeti@ksc.krasn.ru

Аннотация: Рассматриваются возможные последствия прогнозируемых изменений климата (версия СМIP5) для лесных и агроэкосистем юга Средней Сибири к концу текущего века. Показаны изменения ареалов основных лесообразующих пород, в частности, сосны обыкновенной и ее популяций (климатипов) при потеплении климата. В качестве адаптивных мер к новому климату спрогнозированы подходящие климатипы сосны и урожайность основных сельхозкультур.

1. Введение

Вследствие наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата и их влияния на природные и антропогенные экосистемы повышается степень риска потери лесов и неблагоприятного воздействия на сельское хозяйство на юге Сибири. Чтобы минимизировать отрицательные последствия климатических изменений с одной стороны, и с другой – извлечь возможные выгоды этих последствий на лесных и сельскохозяйственных землях юга Сибири, могут быть применены следующие адаптивные стратегии в зависимости от целевой функции: лесовосстановление на утраченных лесных территориях с помощью подходящих климатипов древесных пород из лесосеменных зон, соответствующих прогнозируемому климату; или использование высвободившихся земель для сельскохозяйственного пользования также с учетом подбора соответствующих будущему климату агрокультур.

Основной *целью* работы является экологическая оценка последствий изменения климата в настоящем и будущем для лесных (природных) и сельскохозяйственных (антропогенных) экосистем в южной части лесной (лесостепной, подтаежной и южно-таежной) и в степной (аграрной) зонах юга Средней Сибири, как зонах, в наибольшей степени вовлеченных в антропогенную деятельность и подверженных нарушениям.

2. Материалы и методы

Текущие изменения площадей сельскохозяйственных и лесных земель юга Средней Сибири были оценены по космоснимкам Landsat. Были использованы наши биоклиматические модели лесов для оценки потенциальных потерь лесных земель при потеплении климата. Трансферная модель климатипов сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*, основанная на теоретическом подходе Рефельдта (Чебакова и др., 2003), была использована для определения климатипов сосны, как породы, наиболее широко применяемой в лесокультурном деле (Лесосеменное..., 1982) для лесовосстановления на землях утраченных лесов. Полученные ранее регрессионные модели урожайности агрокультур (Tchebakova et al., 2011) были использованы для прогноза урожаев стратегически важных агрокультур к концу века на этих же землях.

Изменение климата конца века было охарактеризовано по 20 *моделям общей циркуляции атмосферы и океана* версии СМIP5 (www.ipcc-data.org) как простое ансамблевое усреднение для сценариев rcp 2.6 (умеренное изменение) и rcp 8.5 (жесткое).

3. Результаты

Прогнозируемый к концу века климат Средней Сибири будет значительно мягче и теплее современного, зона вечной мерзлоты существенно сдвинется к северо-востоку. В среднем по территории январские температуры повысятся от 3.4 до 9.1°C, июльские – от 1.9 до 5.7°C, годовые осадки от 60 до 143 мм, в зависимости от сценария. Ансамблевые варианты будущего климата не показывают усиления аридизации в регионе.

Сопряжением слоев будущего климата с моделью растительности были смоделированы ареал сосны обыкновенной и ее климатипов (рисунок 1).

В соответствии с изменившимися климатическими условиями Средней Сибири изменится распределение основных лесообразующих пород и их климатипов. Для лесохозяйственных мероприятий на юге Средней Сибири потребуется привлекать для лесовосстановительных работ семенной материал сосны из районов юга европейской части России и Урала.

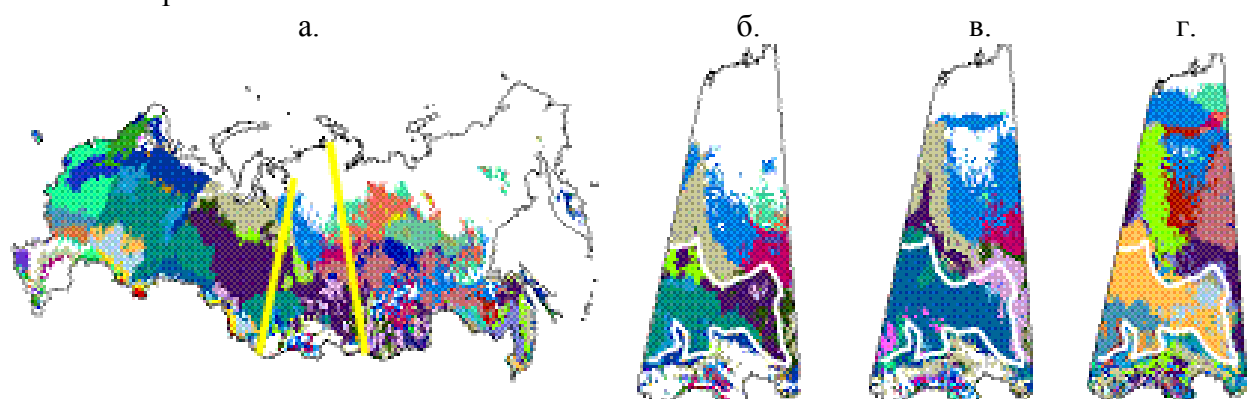


Рисунок 1 – Распределение климатипов сосны обыкновенной в современном климате России (а), Средней Сибири (б), и прогнозном климате 2080-х по ансамблевым сценариям гср 2.6 (в) и гср 8.5 (г). Белой линией ограничена область интенсивного ведения лесокультурной и сельскохозяйственной деятельности в границах пригодных почв южных зон растительности (степей, лесостепей, подтайги и южной тайги)

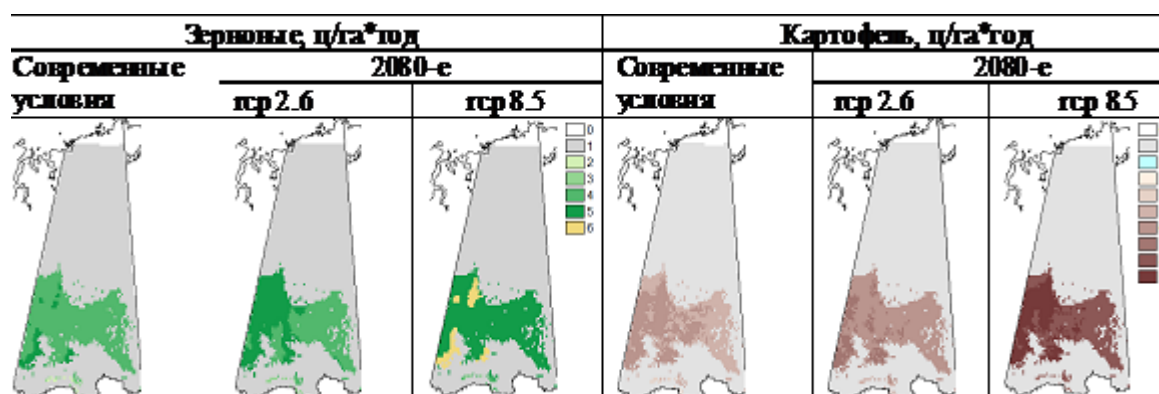


Рисунок 2 – Изменение урожайности главных сельскохозяйственных культур к концу текущего века в границах подходящих земель

Для сельского хозяйства (рисунок 2) прогнозные расчеты показывают хорошие перспективы на повышение урожайности: вдвое повысятся урожаи зерновых и картофеля. Также расширятся и ареалы возможного возделывания многих агрокультур и интродукция новых культур, но их реальное продвижение на север будет лимитировать почвенный фактор и условия перезимовки для интродуцированных культур.

Работа поддержана грантом РФФИ – 16-05-00496.

Литература

- Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. 1982. «Лесная промышленность». М., 182с.
- Чебакова Н. М., Рефельдт Дж., Парфенова Е. И. Перераспределение растительных зон и популяций лиственницы сибирской и сосны обыкновенной в Средней Сибири при потеплении климата // Сибирский экологический журнал. 2003. - Т. 10, № 6.- С. 677-686.
- Tchebakova N.M., Parfenova E.I., Lysanova G. and Soja A. Agro-climatic potential across central Siberia in an altered twenty-first century // Environ. Res. Lett. 2011. N 6 045207, doi:10.1088/1748-9326/6/4/045207.