Зарубежный опыт сценарного анализа адаптационных стратегий землепользования при неопределенности будущего климата

* И.А.Романенко, гл.н.с. ВИАПИ им.А.А.Никонова

Причинно-следственная схема, определяющая облик региональной системы земледелия

{климатические изменения} →

{изменения агрометеорологических условий возделывания культурных растений} →

{изменения структуры региональной системы земледелия как адаптация хозяйствующих субъектов} →

{изменение динамики гумусообразования на пашне}

Основные понятия

* RCP – репрезентативные траектории концентраций: сценарий антропогенного воздействия на климатическую систему группы Representative Concentration Pathway);
* IPCC – МГЭИК, Межправительственная группа экспертов по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change);
* CMIP – проект сравнения объединенных моделей (Coupled Model Intercomparison Project);
* AOGCM – МОЦАО, модели общей циркуляции атмосферы и океана (Atmosphere-ocean general circulation model);
* SSP - социально-экономические сценарии (Shared Socio-Economic Pathways).
* АПС – агропродовольственная система (agri-food system)

Согласно определению МГЭИК (IPCC, 2001), под климатическим сценарием следует понимать правдоподобную (или вероятную) эволюцию климата в будущем, согласующуюся с предположениями о будущих эмиссиях ПГ и других атмосферных примесей, а также с существующими представлениями о воздействии соответствующих изменений их концентраций на климат. Соответственно, под сценарием изменения климата подразумевается разность между климатическим сценарием и современным состоянием климата.

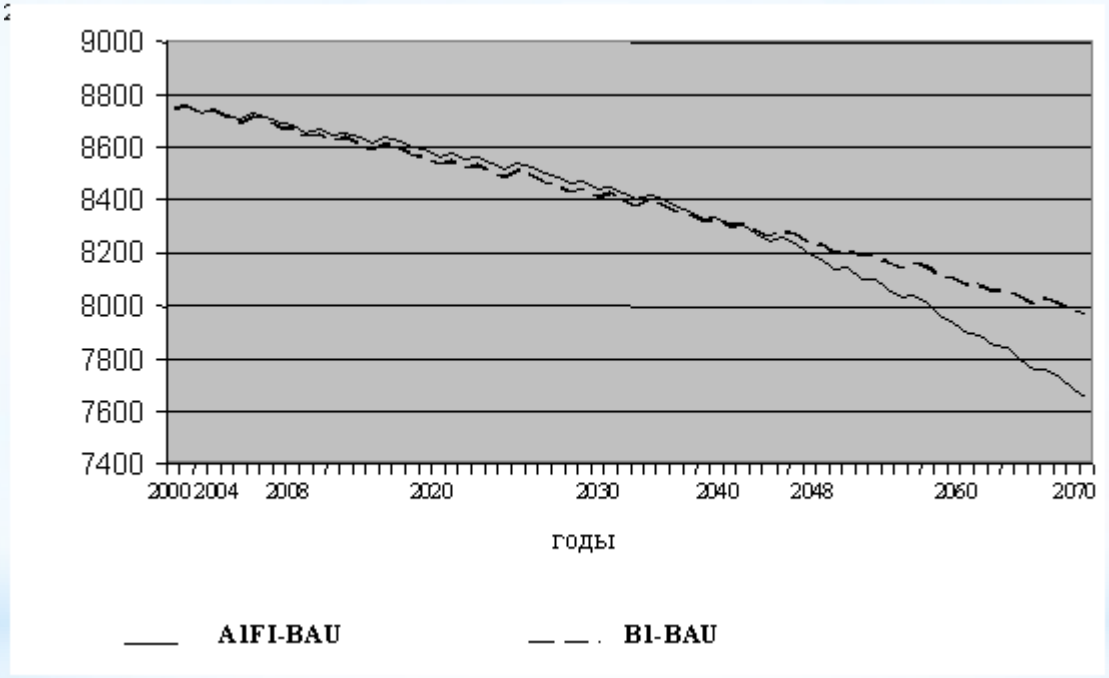
Процесс исследований по данному направлению было предложено разделить на три этапа:

- - разработка набора климатических сценариев с траекториями выбросов, концентраций углекислого газа: “репрезентативные пути концентрации” (RCP – Representative Concentration Pathway), связанные со стабилизацией общего антропогенного воздействия в 2100 году также на разных уровнях;
- - разработка новых социально-экономических сценариев (SSP, Shared Socio-Economic Pathways) [10], включая варианты динамики макроэкономических показателей, таких как численность населения, динамику ВВП в странах с разным уровнем развития, варианты землепользования, эффективность производства в растениеводстве и животноводстве, уровни потребления продуктов животного потребления, таких как мясо и молоко. Всего сценарии SSP включают в себя пять различных сюжетных линий, которые показывают различные тенденции в ключевых измерениях (таких как демография, экономика и образ жизни, политика и институты, технологии, окружающая среда и природные ресурсы). Сюжетные линии были использованы для получения демографических и экономических прогнозов в рамках обоснованных социально-экономических и климатических сценариев];
- этап интеграции и распространения.

Сравнение климатических сценариев проектов CMIP3 и CMIP5

	Сценарии проекта CMIP3, на основе которых разработаны соответствующие сценарии CMIP5	Основные отличия
RCP8.5	A1FI	Средняя температура сценария RCP8.5 растет медленне, чем в сценарии A1FI в период 2035-2080 и быстрее в другие периоды 21 века
RCP4.5	B1	Средняя температура сценария RCP4.5 растет быстрее, чем в сценарии B1 в первой половине и медленнее во второй половине 21 века

* Динамика запасов органического вещества в пахотных землях ЕТР и Украины при неизменном хозяйствовании BAU, т/га для сценариев A1FI и B1



Социально-экономические сценарии мирового развития

- SSP 1 (или “устойчивость’):
- SSP 2 (или “середина пути’): текущие тенденции сохраняются при умеренном прогрессе в сближении доходов.
- SSP 3 (или “фрагментация’): экономический рост предполагается гораздо более медленным из-за сочетания многочисленных причин: отсутствие международного сотрудничества, медленный технологический прогресс, низкий уровень образования и высокий рост населения..
- SSP4 (или “неравенство’): страны с высоким уровнем дохода используют технический прогресс для стимулирования экономического роста; что приводит к высокой способности к смягчению последствий. Напротив, развитию в странах с низким уровнем дохода препятствуют очень низкий уровень образования и международные барьеры в торговле. Они ограничивают темпы экономического роста довольно низкими уровнями, подразумевая низкие уровни дохода на душу населения и высокие задачи в области адаптации.
- SSP 5 (или “классическим’): страны полностью могут сосредоточиться на экономическом развитии, невзирая на экологические последствия. Для стран с высоким уровнем доходов это означает акцент на передовые технологии, в то время как многие развивающиеся страны увеличивают спрос на ископаемые источники энергии.

* Вероятные сочетания климатических и социально-экономических сценариев развития региональных АПС России до 2080 года

Наименование сценария	Целевая установка климатического сценария к концу 21-века	SSP1Russia Устойчивое развитие	SSP2 Russia «Середина пути»	SSP4 Russia Неравенство, имущественное расслоение, рост различий между богатыми и бедными регионами
RCP 8,5 - жесткий сценарий (аридный)	Климатические тенденции не меняются, что приводит к потеплению 5^0 С, в среднем, концентрация углерода на уровне 8,5 Вт/м^2 к концу столетия.*			Сценарий Традиционного хозяйствования
RCP 4,5 – средний сценарий	Повышение температуры не более чем на 3^0 С, концентрация углерода на уровне 4,5 Вт/м^2 к концу столетия.*		Сценарий Середина пути	
RCP 1,9 сценарий устойчивого развития с	Повышение температуры не более чем на 1.5^0 С, концентрация углерода на уровне 1,9 Вт/м^2 к концу столетия .*	Сценарий Устойчивое развитие		

Параметры сценария «Традиционного хозяйствования»

	SSP4 Russia Неравенство, имущественное расслоение, рост различий между богатыми и бедными регионами		
	Регионы с высоким уровнем дохода (1 группа финансовой устойчивости)	Регионы со средним уровнем дохода (2 группа финансовой устойчивости)	Регионы с низким уровнем дохода (3 группа финансовой устойчивости)
Численность населения	Сценарии МЭР	Сценарии МЭР	Сценарии МЭР
Уровень глобализации торговли	Высокий объем экспорта продовольствия	Средний объем экспорта продовольствия	Низкий объем экспорта продовольствия
Потребление продуктов животного происхождения	Сохранение текущего уровня потребления		
Госрегулирование изменения землепользования	Жесткое регулирова-ние (административ-ные требования к со-блюдению севообо-ротов и ограничений по удобрениям, наг-рузки животноводст-ва на 1 га пашни)	Умеренное регулир-ование (финансовое стимулирование соблюдения севообо-ротов и ограничений по удобрениям, нагрузки животноводства на 1 га пашни)	Слабое регулирование (рекомендательный характер по севооборотам и ограничениям по удобрениям, нагрузки животноводства на 1 га пашни)
Продуктивность растениеводства	Высокая + сильные стремления к улуч-шениям в технологи-ях (1 тип производст-венного поведения)	Средняя +умеренные стремления к улучше-ниям в технологиях(3 тип производственного поведения)	Низкая+слабые стрем-ления к улучшению в технологиях (5-й и 6-й тип производствен-ного поведения)
Продуктивность животноводства	Высокая + сильные стремления к улучшениям в технологиях(1 тип производственного поведения)	Средняя +умеренные стремления к улучшениям в технологиях (3 тип производственного поведения)	Низкая+слабые стремления к улучшению в технологиях (5-й и 6-й тип производствен-ного поведения)
Эффективность по отношению к проблеме предо-твращения изме-нения климата	Умеренная (баланс гумуса за счет органики+мин.удобр., ограничения по удобрениям.)	Умеренная (баланс гумуса за счет органики+мин.удобр., ограничения по удобрениям.)	Умеренная (баланс гумуса за счет органики+мин.удобр., ограничения по удобрениям.)