

УДК 551.583, 551.584, 631.482
ББК 40.040.2.40.3.40.5.40.9.43.9 26.237
н 35

Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» (под редакцией А.И.Бедрицкого) М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГЕОС – 2018. 286 с.

Подготовка окончательной версии Доклада проведена рабочей группой экспертов под руководством Р.С.-Х. Эдельгериева и академика РАН А.Л. Иванова в составе: Куст Г.С., Козлов Д.Н., Андреева О.В., Андронов Е.Е., Бардин М.Ю., Вильфанд Р.М., Говоркова В.А., Десяткин Р.В., Ефимов С.В., Зволинский В.П., Иванова Е.А., Карпова Д.В., Катцов В.М., Киктев Д.Б., Кирюшин В.И., Кислов А.В., Корзухин М.Д., Костовская С.К., Кулик К.Н., Кулинцев В.В., Лобковский В.А., Мартынюк А.А., Мищенко С.Л., Павлова В.Н., Панченко И.И., Паштецкий В.С., Перевертин К.А., Першина Е.В., Романовская А.А., Савин И.Ю., Соломина О.Н., Степанов А.Л., Столбовой В.С., Страшная А.И., Тарасова Л.Л., Тихонович И.А., Тельнова Н.О., Филиппчук А.Н., Хан В.М., Хитров Н.Б., Школьник И.М., Чекмарев П.А., Чернов Т.И., Чочаев А.Х., Якушев В. П.

Национальный доклад подготовлен в целях формирования гармонизированной нормативной платформы, объединения усилий и позиции экспертного сообщества при выработке механизмов управления климатическими рисками в целях устойчивого развития и выполнения международных обязательств России.

Доклад анализирует прогнозные сценарии изменений климата и их влияния на сельское и лесное хозяйство. Приводится оценка существующих трендов и рисков деградации почвенных и земельных ресурсов России; возможные механизмы и средства регулирования углеродного баланса в сельском и лесном хозяйстве, а также меры адаптации систем и технологий земледелия и лесопользования к климатическим изменениям.



Издано осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
по проекту № 18-14-00045.

Издания РФФИ не подлежат продаже.

© Почвенный институт им. В.В. Докучаева
© ООО "Издательство ГЕОС", 2018

Глобальный климат и почвенный покров России...

Мищенко С.Л. (раздел 1.2), Павлова В.Н. (раздел 1.2), Панченко И.И. (раздел 2.2), Паштецкий В.С. (раздел 2.2), Першина Е.В. (раздел 4.2), Перевертин К.А. (раздел 4.3), Романовская А.А. (раздел 1.1), Савин И.Ю. (разделы 3.2, 3.3, 3.4), Соломина О.Н. (раздел 1.1), Степанов А.Л. (раздел 4.2), Столбовой В.С. (разделы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5), Страшная А.И. (раздел 1.2), Тарасова Л.Л. (раздел 1.2), Тихонович И.А. (раздел 4.2), Тельнова Н.О. (приложения А, Б, В), Хан В.М. (раздел 1.2), Хитров Н.Б. (раздел 2.2), Школьник И.М. (раздел 1.2), Чекмарев П.А. (раздел 2.1), Чернов Т.И. (раздел 4.2), Филиппчук А.Н. (разделы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5).

Доклад подготовлен на основании материалов научных и научно-образовательных учреждений и ведомств: Почвенный институт им. В.В. Докучаева (головное учреждение), Институт географии РАН, Гидрометцентр России, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля, Прикаспийский аграрный ФНЦ РАН, Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, ФНЦ агроэкологии, комплексной мелиорации и защитного лесоразведения РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Институт лесоведения РАН, Центр паразитологии ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Крымская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция.

Технические редакторы Л.Ф. Назарова, В.А. Исаев, Т.Н. Авлеева.

Подготовка окончательной версии Доклада проведена рабочей группой экспертов под руководством Р.С.-Х. Эдельгериева и академика РАН А.Л. Иванова в составе: Куст Г.С., Козлов Д.Н., Андреева О.В., Андронов Е.Е., Бардин М.Ю., Вильфанд Р.М., Говоркова В.А., Десяткин Р.В., Ефимов С.В., Зволинский В.П., Иванова Е.А., Карпова Д.В., Катцов В.М., Киктев Д.Б., Кирюшин В.И., Кислов А.В., Корзухин М.Д., Костовская С.К., Кулик К.Н., Кулинцев В.В., Лобковский В.А., Мартынюк А.А., Мищенко С.Л., Павлова В.Н., Панченко И.И., Паштецкий В.С., Перевертин К.А., Першина Е.В., Романовская А.А., Савин И.Ю., Соломина О.Н., Степанов А.Л., Столбовой В.С., Страшная А.И., Тарасова Л.Л., Тихонович И.А., Тельнова Н.О., Филиппчук А.Н., Хан В.М., Хитров Н.Б., Школьник И.М., Чекмарев П.А., Чернов Т.И., Чочаев А.Х., Якушев В. П.

Доклад подготовлен на основании материалов научных и научно-образовательных учреждений и ведомств: Почвенный институт им. В.В. Докучаева (головное учреждение), Институт географии РАН, Гидрометцентр России, Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля, Прикаспийский аграрный ФНЦ РАН, Северо-Кавказский Федеральный научный аграрный центр, ФНЦ агроэкологии, комплексной мелиорации и защитного лесоразведения РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Институт лесоведения РАН, Центр паразитологии ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Крымская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция.

Технические редакторы Л.Ф. Назарова, В.А. Исаев, Т.Н. Авлеева.

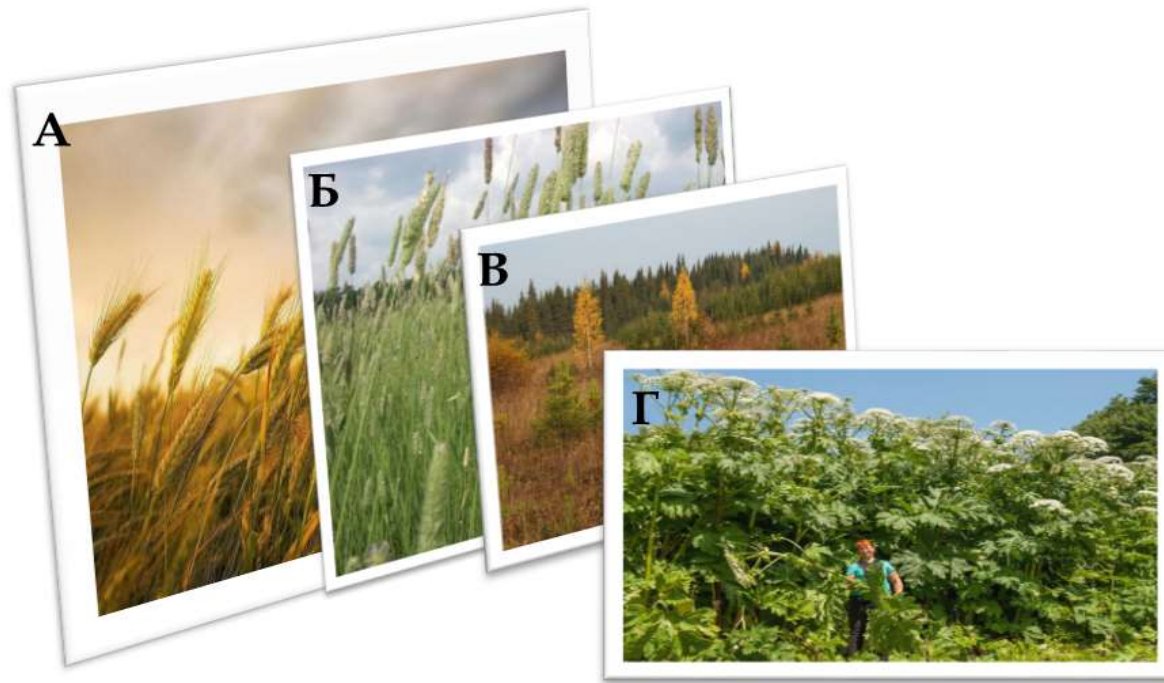


Рис.1. Примеры сукцессии выведенных из клина пашни земель в условиях повышения биоклиматического потенциала продуктивности для РФ. (А –исходная пашня, Б и В – ландшафтно-приемлемые – луг, мелколесье, Г- ландшафтное биозагрязнение – борщевик Сосновского). Однако при любой трансформации биозагрязнение почв высокоспециализированными паразитами (напр. для пшеницы) снижается.

На уровне ландшафтной оценки (особо отметим, что климат – элемент ландшафта) виды деградаций существенно дополняются аридизацией (опустыниванием), различными формами экологических трансформаций, включая, опять же, ландшафтные биозагрязнения. Например, имевший место в 90-е годы беспрецедентно-масштабный вывод земель из клина пашни сопровождался технологической деградацией почв, но доминантные паразитарные биозагрязнения почв (в отсутствие культуры-хозяина) естественно резко сократились [2, 5]. Однако с экологических позиций эти трансформации могут выражаться, как в ландшафтно-приемлемых формах – зарастание заброшенных полей, например, многолетними травами, (тимофеевка - луг), берёзой (рекреационные леса), так и в неприемлемых (борщевик Сосновского [1]), что можно рассматривать, как тренд ландшафтных биозагрязнений в современных условиях повышения биоклиматического потенциала для РФ (рис.1.)

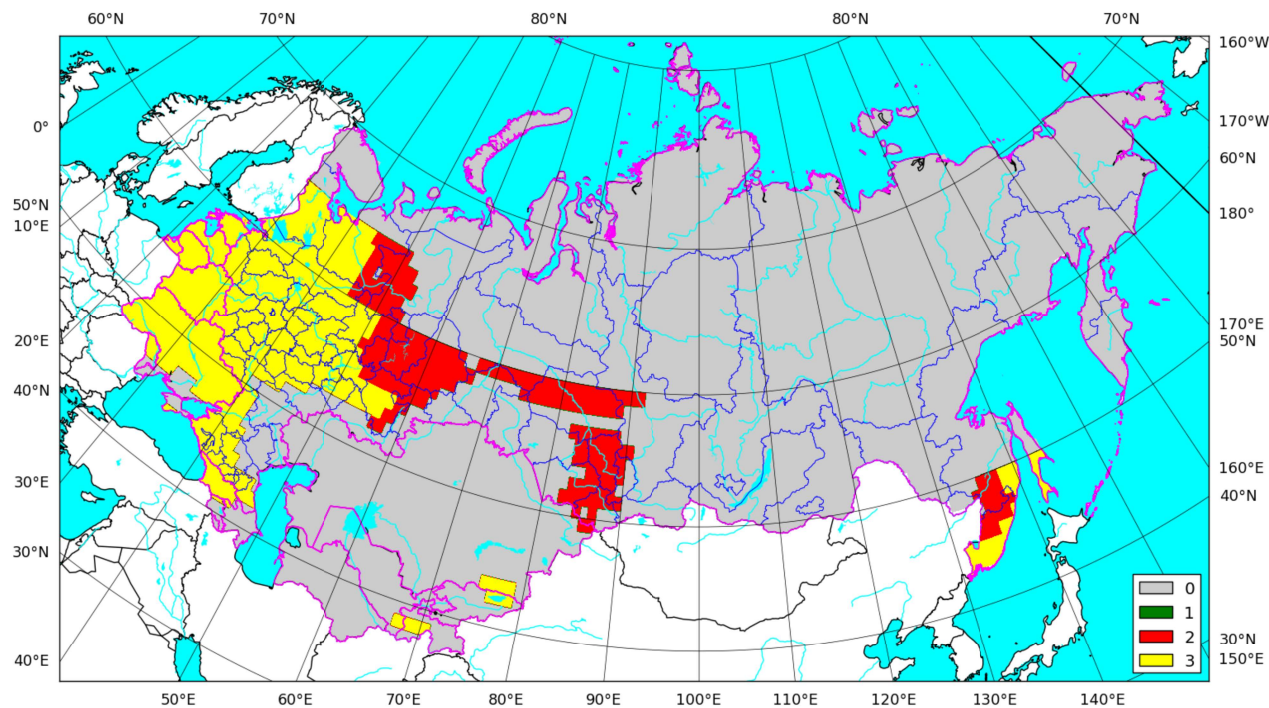


Рис. 2. Ожидаемые климатически обусловленные изменения аутэкологического ареала *I. ricinus* на территории России и стран ближнего зарубежья при увеличении глобальной среднегодовой температуры на 1.5°C по сравнению с уровнем 1981-2000 гг. Обозначения: 0 — вне ареала, 1 — сокращение ареала (для данного вида не выявлено), 2 — расширение ареала, 3 — входит в ареал для любых климатических сценариев [8].

Согласно прогнозам [8] изменение аутэкологического ареала *I. ricinus* сохранит тенденции, наблюдавшиеся в последней четверти XX века. В Европейской части России и Западной Сибири ареал будет клинообразно продвигаться в восточном направлении. Возможно возникновение узкой полосы зоны распространения клеща на широте 58°- 60° с.ш., протянувшейся с 68° до 92° в.д. В ареал может включиться большая зона в Южной Сибири к северу от Алтая до 57° с.ш. Расширяется часть потенциального ареала на Дальнем Востоке – в Приморском крае и на юге Хабаровского края. (рис.2.).

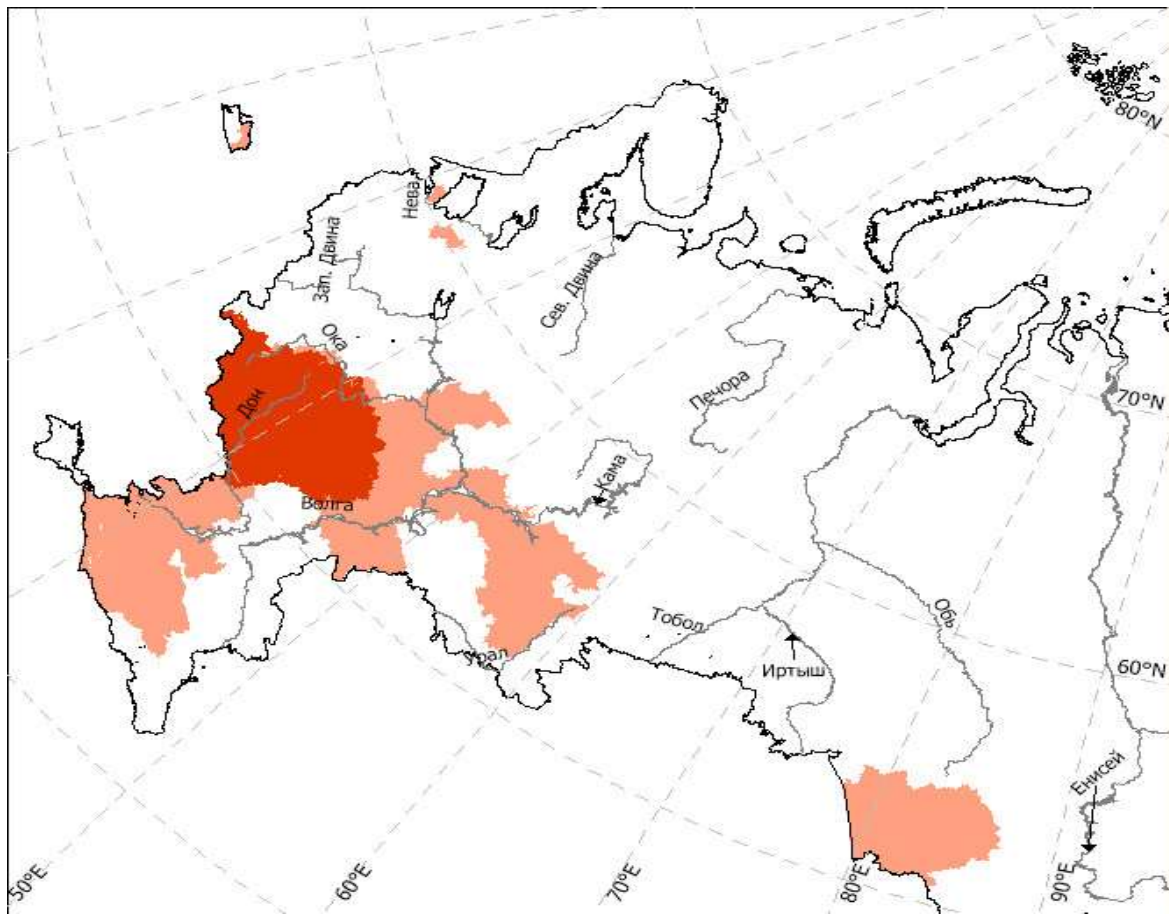


Рис.3. Возрастание рисков (от площади красного фона – к розовому) существенных потерь свекловодства РФ от свекловичной цистообразующей нематоды *Heterodera schachtii* в условиях эффективного импортозамещения на фоне глобального потепления (картограмма Е.А.Новичковой).

Например, свекловичная цистообразующая нематода, вследствие эффекта потепления, теперь в условиях Черноземья развивается не в 3-х с редуцированной 4-й, а в 4-х полноценных генерациях (как в Средней Азии), что на порядок увеличивает вредоносность. Отказ РФ с 2014 г. от привозного (тростникового) сырья с ориентацией на полное самообеспечение сахаром (с 2016 г. Россия даже впервые в своей истории стала экспортёром сахара) несомненно способствует решению важнейшей задачи – обеспечению Продовольственной безопасности страны [2]. Однако расширение пашни под свёклу неизбежно выводит нематодное заражение из латентной фазы почвенного биозагрязнения в активную, что резко повышает риски и уровни потерь (рис.3).



Результаты таблицы 1. позволяют на основе оценочной термоадапционной модели развития генераций Южноамериканской томатной моли с учётом статистических данных (и прогнозов) Роскомгидромета уточнить риски хозяйственно-значимых эпифитотий до уровня административных единиц (районов). При необходимости, оперативное привлечение элементов научного потенциала в заранее локально определённые «зоны риска» предполагается заведомо эффективным.

Среднесуточная Температура ° С	 Яйцо	 Личинка	 Куколка	 Имаго	Всего дней
9	14.68±0.13	44.12±0.4	29.66±0.14	33.64±1	122
15	9.84±0.08	35.5±0.13	19.8±0.08	22.88±0.05	88
20	5.96±0.08	11.68±0.22	7.86±0.07	10.69±0.16	36
25	5.17±0.13	11.01±0.16	6.99±0.13	9.98±0.12	33
30	3.94±0.06	10.85±0.10	4.97±0.07	8.86±0.07	29

Таблица 1. Продолжительность развития стадий недавно занесённого в РФ особо опасного вредителя паслёновых (картофель, томаты) Южноамериканской моли *Tuta absoluta* (дней) в зависимости от температуры (данные, как натурального эксперимента, так и в камерах искусственного климата).

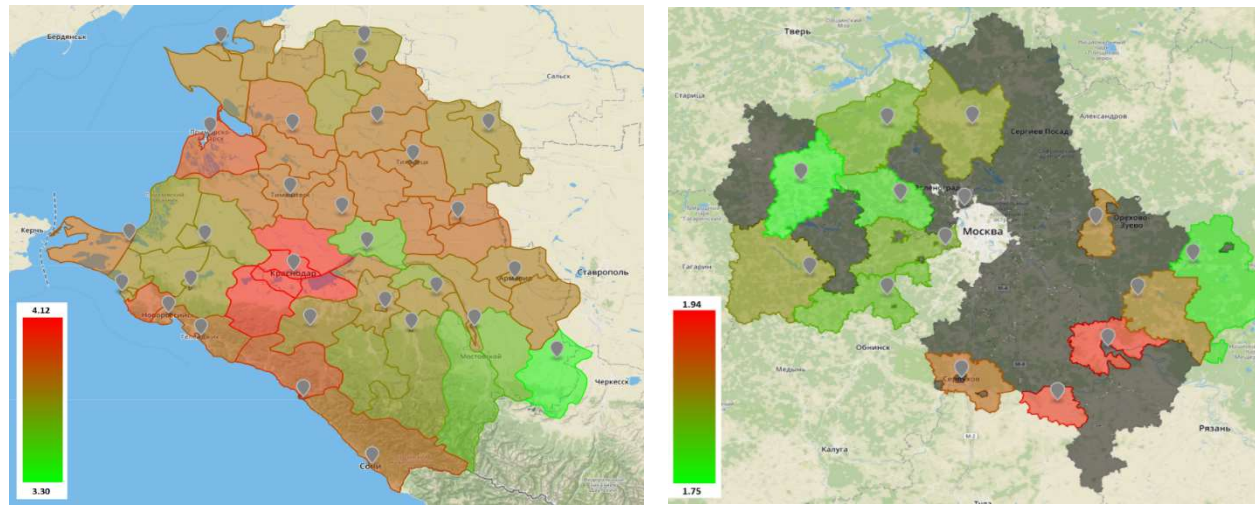


Рис.4. Оценочный прогноз минимального числа генераций *Tuta absoluta* для Краснодарского края и Московской области. Наибольший эпифитотический риск (красный фон) прогнозируется для административных единиц вокруг г. Краснодара и двух районов (Лотошинский и Коломенский) Московской области (Картограмма Т.А. Васильева)

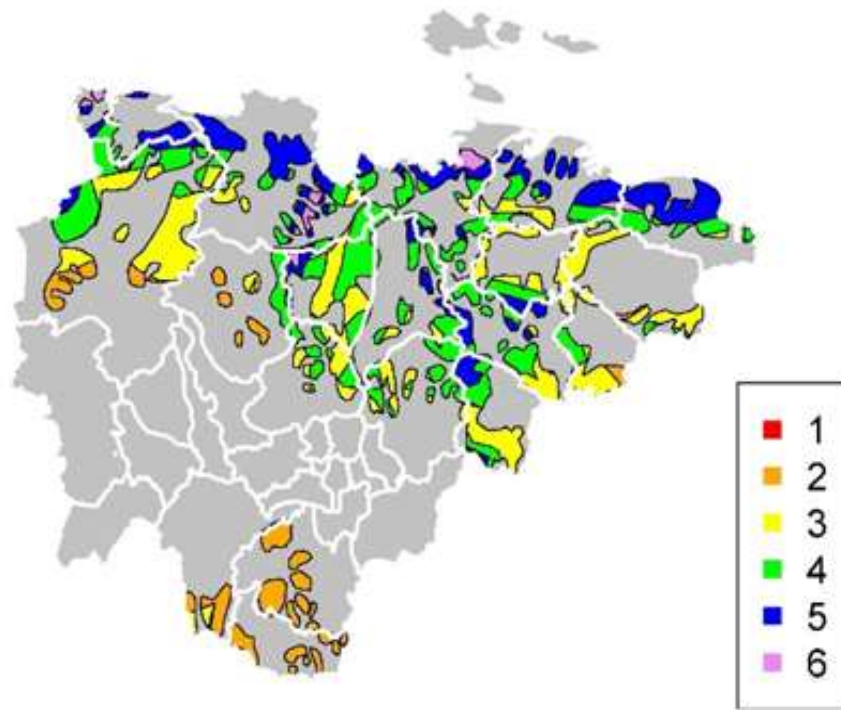


Рис.5. Балльное географическое представление оценки зон риска актуализации палеобиозагрязнений по Саха(Якутии) при деградации криолитозоны - оттаивании «вечной» мерзлоты (балл 1 - красный цвет, в разрешении данной картограммы не обозначен, т.к. установлен реперным для п-ва Ямал). (Картограмма Васильева Т.А.)

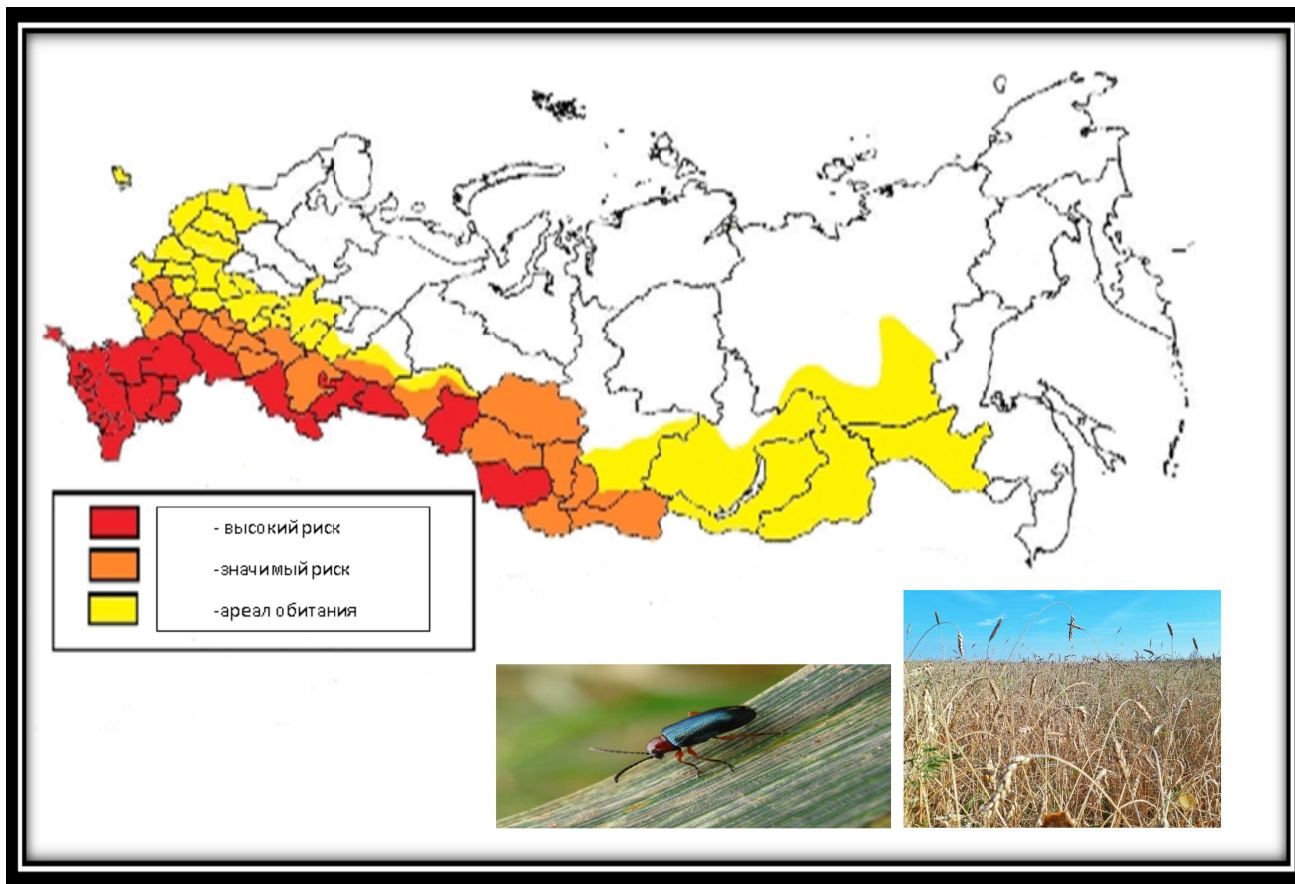
Очень тревожным прецедентом является эпизоотия сибирской язвы на Ямале в 2017 г, когда аномально жаркое лето с активизацией таяния мерзлоты привело к падежу десятков тысяч голов оленей. Сейчас невозможно определить в каких слоях почвы был «законсервирован» возбудитель болезни – периода плейстоцена или голоцена, но это и непринципиально в формате оценки потенциального паразитарного загрязнения почв (ландшафтов) (рис.5).

Согласно действующему Руководящему Документу (РД-52.88.699-2008) Приложение А2 «Агрометеорологические Опасные явления» [3] атмосферная засуха определяется следующей ситуацией: В период вегетации сельхозкультур отсутствие эффективных осадков (более 5 мм в сутки за период не менее 30 дней подряд при максимальной температуре воздуха выше 25°С (в южных районах РФ – выше 30°С). В отдельные дни (не более 25% продолжительности периода) возможно наличие максимальных температур ниже указанных пределов.

Ещё более опасны почвенные засухи, зачастую являющиеся следствием малоснежных и бесснежных зим. Ситуация почвенной засухи констатируется, когда в период вегетации сельхозкультур за период не менее трёх декад подряд запасы в слое почвы 0-20 см составляют не более 10 мм или за период не менее 20 дней, если в начале периода засухи запасы продуктивной влаги в слое 1-100 см были менее 50 мм.

Культура	Климатическая норма	Засуха	Засуха после тёплой и влажной весны
Озимая пшеница	40-50	30-35	15-30
Яровая пшеница	10-12	5-10	3-7
Ячмень	8-10	7-7	6-7
Овес и тритикале	10-12	7-9	4-6

Таблица 1. Снижение ЭПВ - экономического порога вредоносности для Пьявицы обыкновенной (зимующей в почве на глубине 2-5 см) на зерновых при атмосферной засухе (жуков на квадратный метр в фазу кущения).



Распространение пьявицы показано на рис.1. Красным фоном выделены регионы риска высокой вредоносности, хотя ещё два десятилетия назад к ним традиционно относились только районы Ставрополя и Краснодарского края и некоторые районы зерноводства на Алтае.

Потребуется расширение защитных мероприятий в системах земледелия, с введением технологических операций по пестицидным обработкам именно в связи с явлением засухи. Кроме экологических нагрузок (используются органофосфаты, блокирующие холинэстеразу вредителей) пестициды, как правило, импортного производства достаточно дороги, особенно на фоне ослабления курса рубля.

Thank you for
your attention!



Sugar beet in Tambov region

