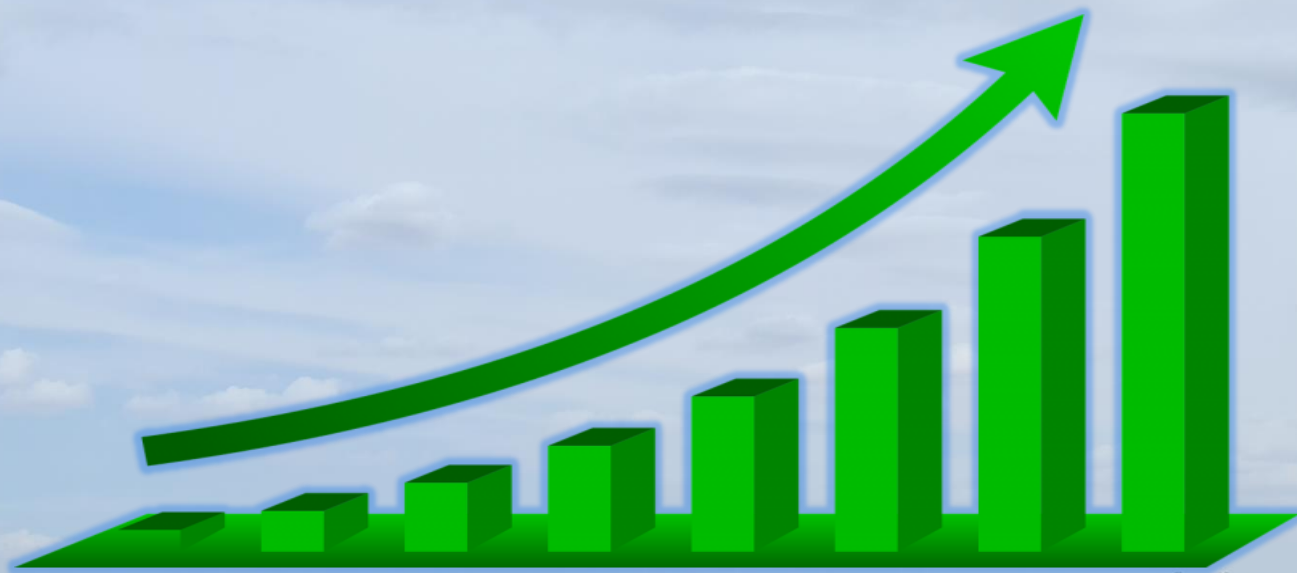


**ПРИМЕНЕНИЕ  
ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ  
ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ  
И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ  
ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

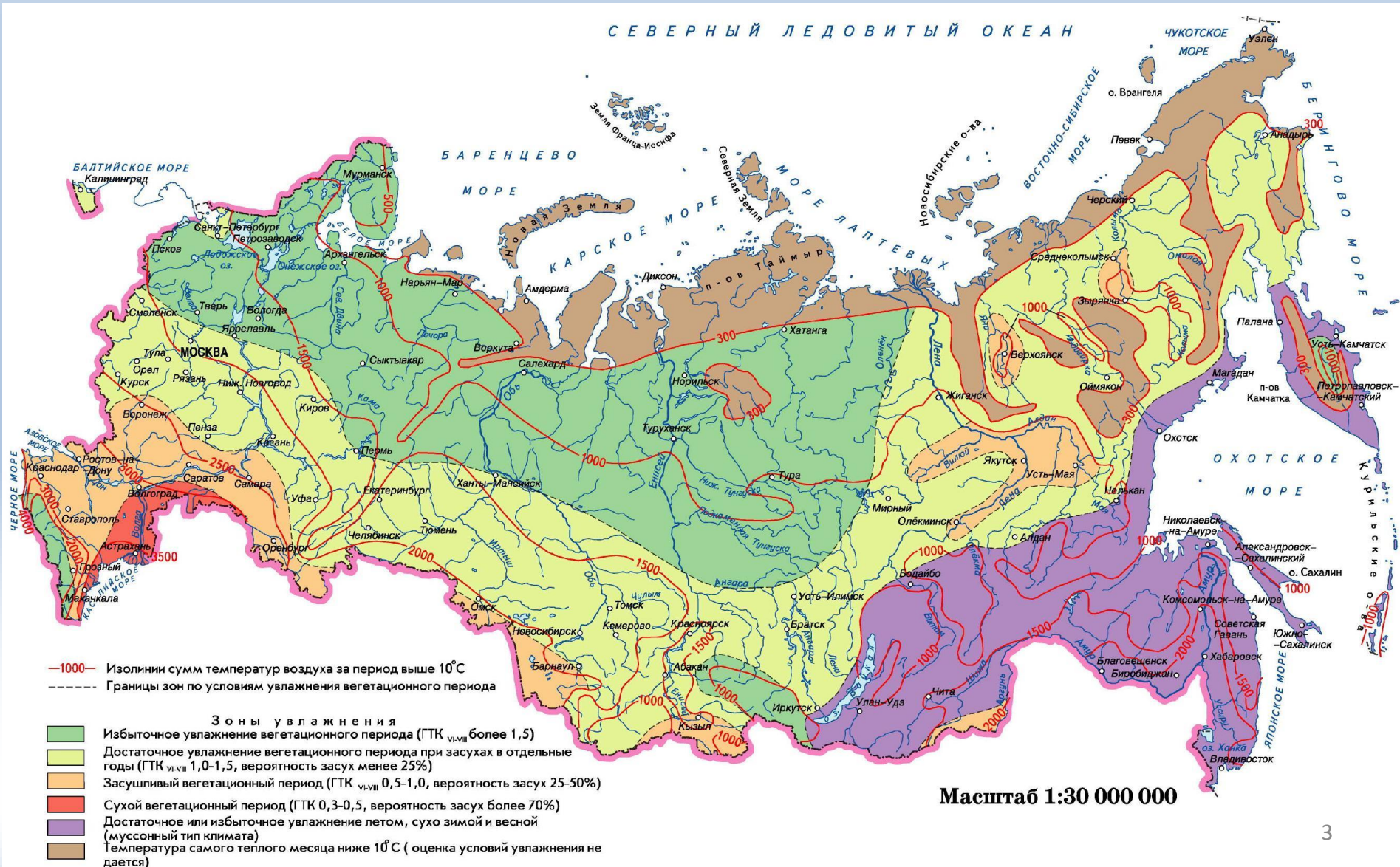


Получение высоких и стабильных урожаев – одна из актуальных задач современного АПК РФ, направленная на обеспечение населения продуктами питания, импортозамещение и увеличение объемов экспорта



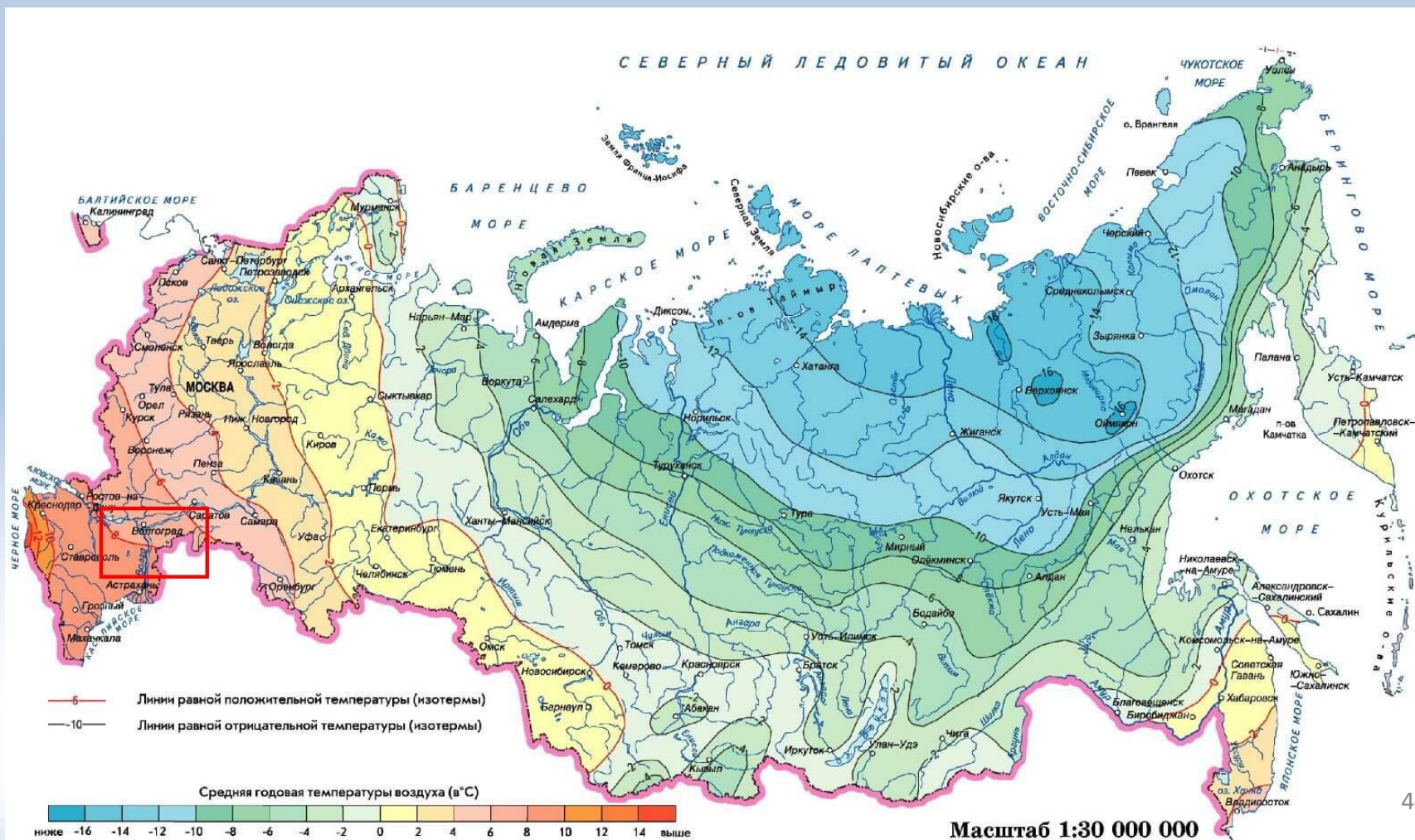


# Особое внимание уделяется Южным регионам РФ, отличающимся засушливым климатом

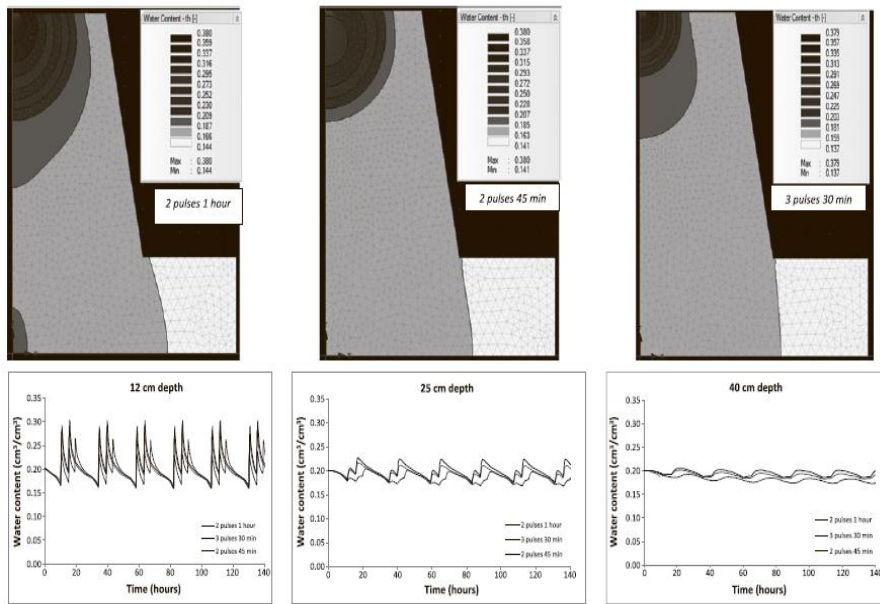




Высокие значения температур, а также малое количество осадков в ключевые фазы вегетации растений оказывают негативное влияние на урожайность



# Одним из современных методов решения задач управления ирригационным режимом сельскохозяйственных культур в условиях недостаточного увлажнения является применение имитационного моделирования



*Модель «HYDRUS 2D» и контуры увлажнения при различных стратегиях полива*

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
о государственной регистрации программы для ЭВМ  
№ 2021612970

«Имитационная модель формирования урожая картофеля «Potato»

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова» (ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова») (RU)*

Авторы: *Бубер Алина Александровна (RU), Добрачев Юрий Павлович (RU), Бородычев Виктор Владимирович (RU), Меньшикова Снежана Александровна (RU)*

The screenshot shows the HYDRUS 2D software interface with various tabs and data tables. The interface includes a menu bar, a toolbar, and several data tables with columns for parameters like 'Время', 'Скорость', 'Плотность', etc. The tables contain numerical data for different simulation scenarios.



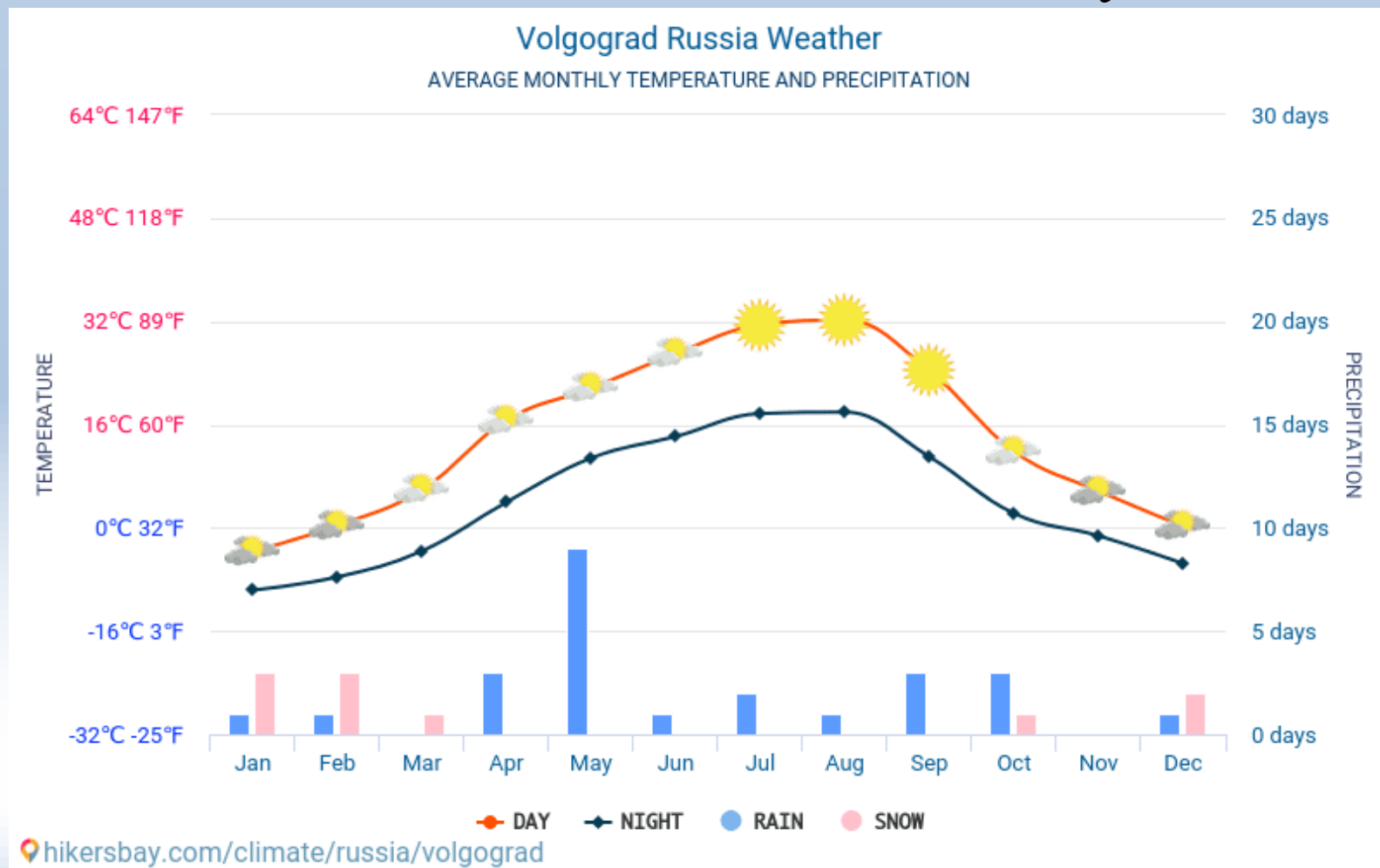
Культура земляники садовой, исследуемая в работе, является высококорентабельным продуктом и играет важную роль в решении задач «Государственной программы развития сельского хозяйства» и в достижении показателей продовольственной безопасности РФ



# Также земляника богата витаминами и микроэлементами, широко используется в профилактических и медицинских целях



Климат Нижнего Поволжья отличается высокой засушливостью и большой изменчивостью режима выпадения осадков. Самыми жаркими месяцами являются июль и август





В Среднеахтубинском районе Волгоградской области в 2020-м году была заложена плантация в КФХ «Ли В.С.» для проведения полевого эксперимента и определения оптимального режима орошения и фертигации, выявления закономерностей влияния водного, температурного и пищевого режимов на урожайность земляники садовой сорта «Кабрильо» и сбора исходных фенологических данных для имитационного моделирования

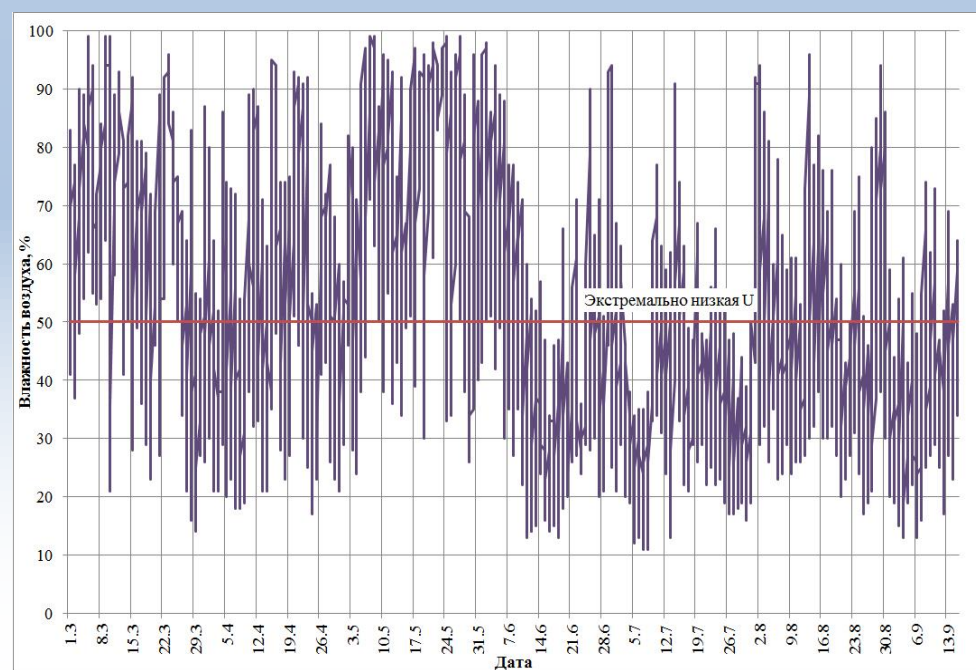
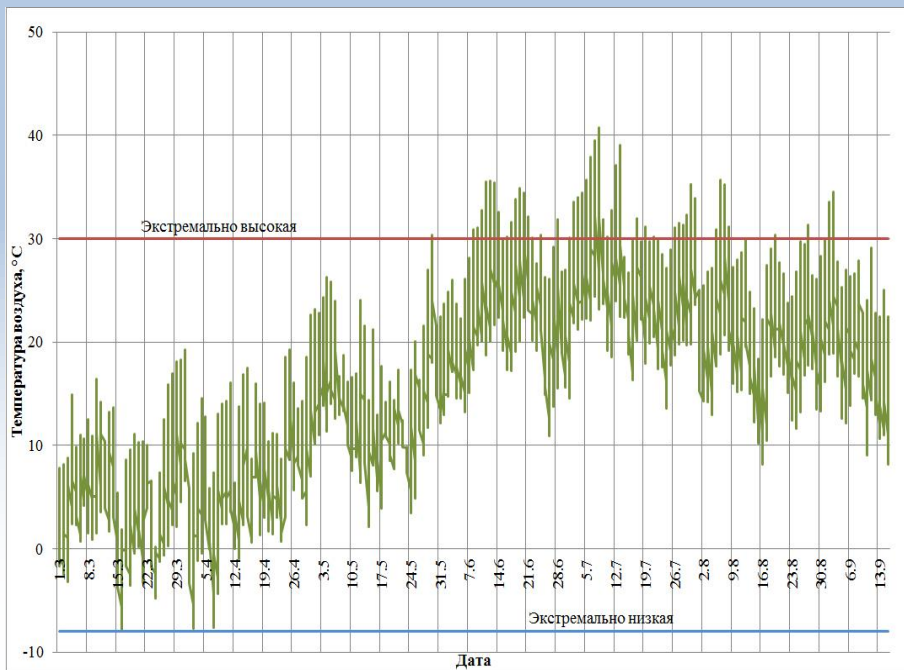


Рассада земляники выращивалась в теплицах с применением мелкодисперсного дождевания, что необходимо для создания более мощной корневой системы и повышения приживаемости растений. Далее растения высаживались непосредственно в грунт





Для разработки базы исходных данных имитационной модели проводились наблюдения за ходом суточных температур, осадками, скоростью ветра, относительной влажностью воздуха с помощью метеостанции, установленной на опытном участке



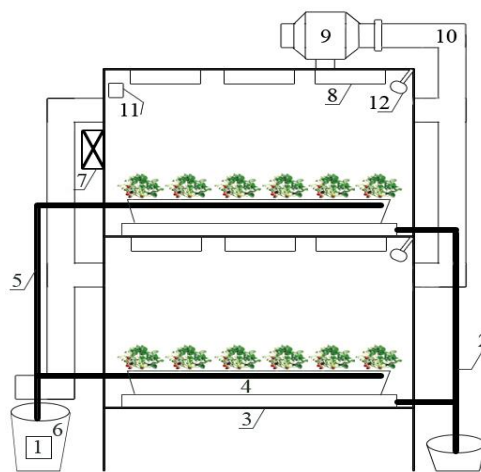
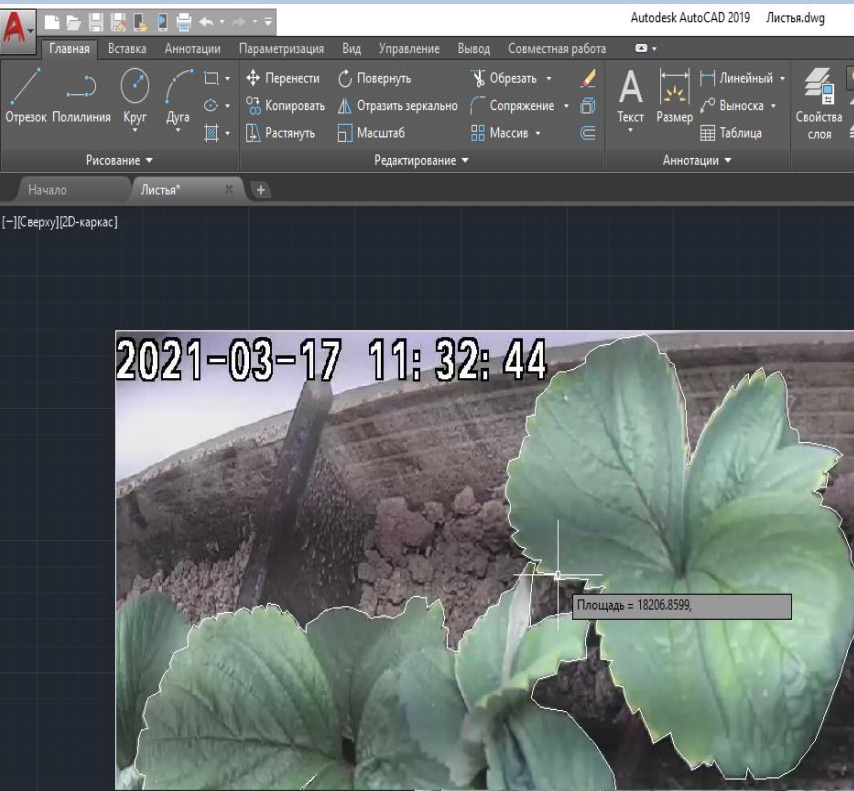
*Динамика наблюдаемых температур и влажности воздуха*

Анализ метеоданных показал, что количество дней с превышением благоприятных температурных условий для земляники (более 30° С) составило 8, приходящихся на фазу созревания с конца мая по середину июня

2020 г.				
	Дата	Сумма накопленных среднесуточных температур, °С	Сумма осадков за период, мм	Количество дней с T > 30°С
Возобновление роста, $\sum T > 2^{\circ}\text{C}$	07.03-7.04	170,1	1,1	0
Фаза выдвижения цветоносов, $\sum T > 5^{\circ}\text{C}$	07.04-7.05	299,2	67,9	0
Фаза цветения, $\sum T > 5^{\circ}\text{C}$	07.05-27.05	265,1	73,6	0
Фаза созревания, $\sum T > 5^{\circ}\text{C}$	27.05-15.06	442,3	21,5	8
	<b>Итого</b>	1176,7	164,1	8



Параллельно, в лабораторных условиях, на физической модели опытного участка, построенной сотрудниками ВНИИГиМ в виде фитотрона, на опытных образцах земляники с помощью оцифровки изображения с установленной внутри видеокamеры, происходит фиксация изменений площади листовой поверхности



Полученная информация лабораторного эксперимента отражает динамику нарастания площади листьев по фазам вегетации растений и заносится в базу исходных данных для расчета потенциального испарения - компонент экологического блока имитационной модели

$$E_{os} = \begin{cases} E_0 * \exp(-0,4 * L_{ai}) \\ \frac{E_0 * \exp(-0,7 * L_{ai})}{1,28} \end{cases}$$

$L_{ai}$  – листовой индекс, м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>

*Формула J. Ritchie для расчета потенциального испарения с поверхности почвы*



**Спасибо за внимание!**

