

The background of the slide features a light blue gradient with a faint, semi-transparent image of classical architectural columns on the left side. The columns are white with detailed capitals and are set against a darker blue background. The entire slide is framed by a thin brown border.

ОЦЕНКА ТРЕБОВАНИЙ  
ПОЧВЕННОЙ БИОТЫ К  
ГИДРОТЕРМИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ  
ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

проф. Шабанов В.В. (+7 926 516 63 99, *e-mail*  
– *515vvsh@gmail.com* )

доцент Маркин В.Н.

аспирант Солошенко А.Д.

## Постановка задачи

1. Необходимость развитие точного мелиоративного регулирования требует количественного описания оптимальных условий внешней среды не только для сельскохозяйственного растения, но и для почвенной биоты.

В связи с большим видовым разнообразием и огромной численностью почвенных организмов (3-8 млрд. особей в одном куб. см.) необходимо выбрать биологический объект – индикатор, который адекватно характеризовал бы степень «благоприятности» условий в почвенной среде для всего сообщества. В качестве такого индикатора были выбраны дождевые черви.

2. Благоприятные условия среды для почвенной биоты, не всегда могут гарантировать получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур (интродуцированных растений), т.к. оптимальные диапазоны регулирования могут не совпадать. В связи с этим был сделан обзор мировой литературы по поиску закономерностей согласования требований этих «биологических систем».

## Таблица

Изменение интенсивности почвенных микробиологических процессов в зависимости от температуры ( $t, ^\circ\text{C}$ ) и коэффициента увлажнения ( $K = O_c/E$ , где  $O_c$  – годовое количество осадков,  $E$  – суммарное испарение) территории (по М.М. Кононову)

$t, ^\circ\text{C}$	$K = O_c/E$	Интенсивность
$\geq 30$	$\geq 1,5$	Слабая
20...30	1,0...1,5	Очень интенсивная
10...20	0,6...1,0	Интенсивная
5...10	0,3...0,6	Слабая
$< 5$	$< 0,3$	Очень слабая



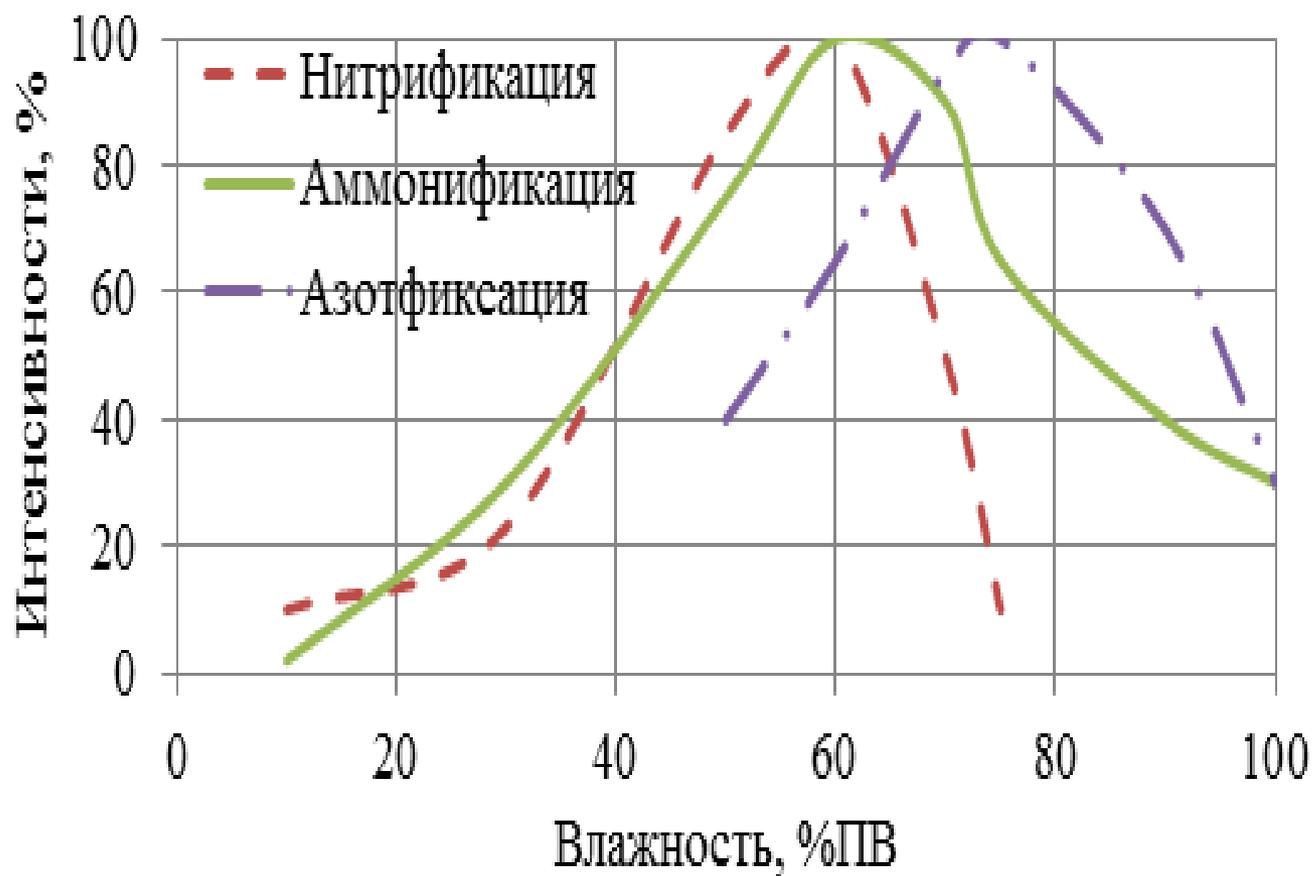
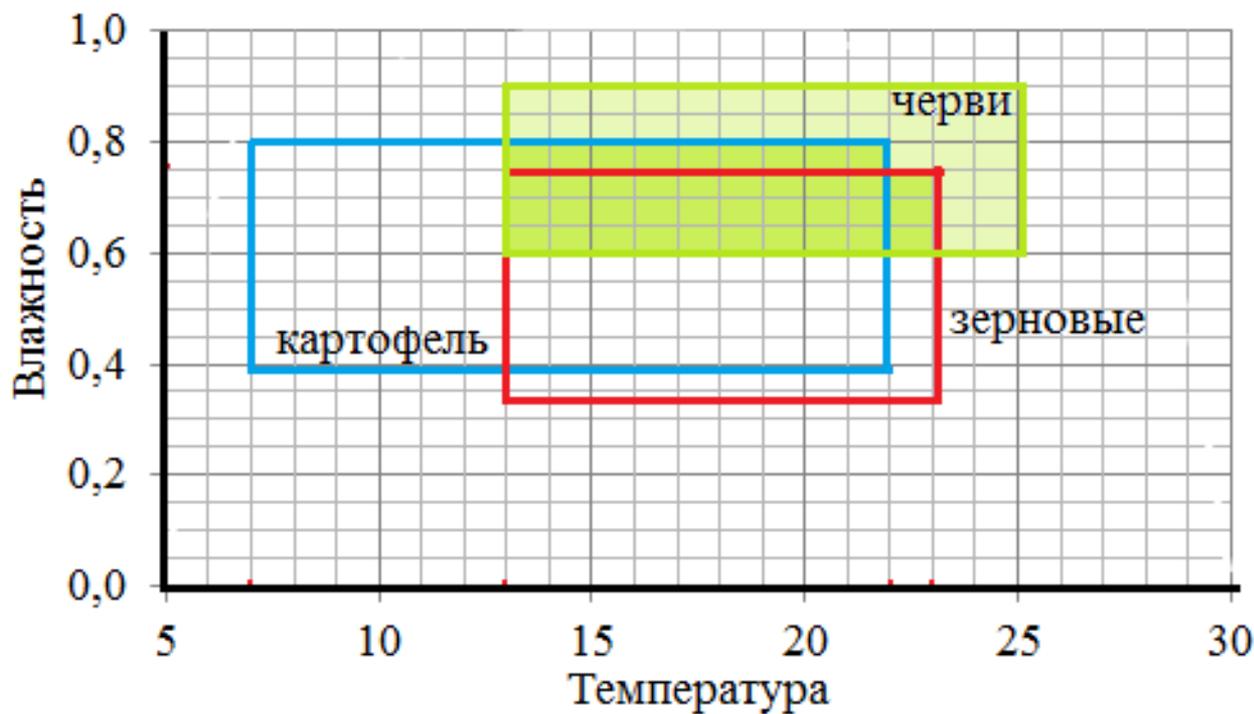


Рисунок 1 - Зависимость интенсивности биологических процессов от влажности почвы, % (по Д. Гривсу и М. Картеру)

## Требования сельскохозяйственных растений и дождевых червей к водно-термическим условиям

- Сельскохозяйственные растения отличаются разной реакцией на количество влаги в почве и температурных условий. Есть влаголюбивые (например, овощные, кормовые) и мало требовательные к влаге растения (например, пшеница, рожь). В отношении к температурам растения бывают теплолюбивые (например, бахчевые) и холодостойкие (например, картофель, редис). Их требования могут достаточно хорошо соответствовать требованиям почвенной биоты или значительно отличаться. В зависимости от этого изменяется величина дисбаланса природных и антропогенных почвообразовательных процессов, а значит и необходимая степень антропогенного воздействия.

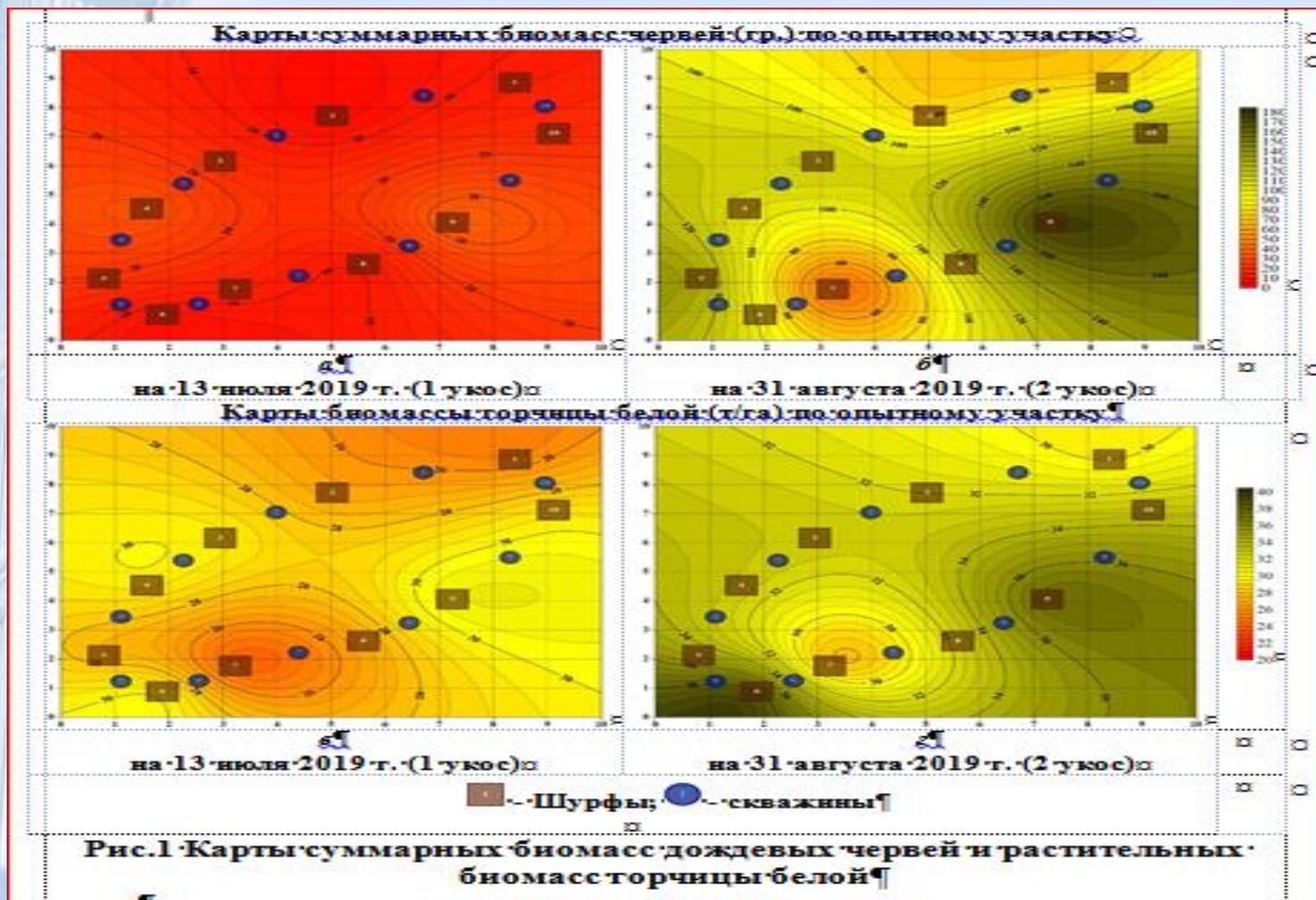
Потенциальные гидро-термические ниши сельскохозяйственных растений и дождевого червя на уровне относительной биологической продуктивности  $S=0,6$  (температура в  $^{\circ}\text{C}$ , влажность в долях полной влагоемкости почвы). Общая зона оптимальных условий составляет только  $(27:500)= 5,4\%$ . Это показывает, что точность мелиоративного управления должна быть достаточно высокой



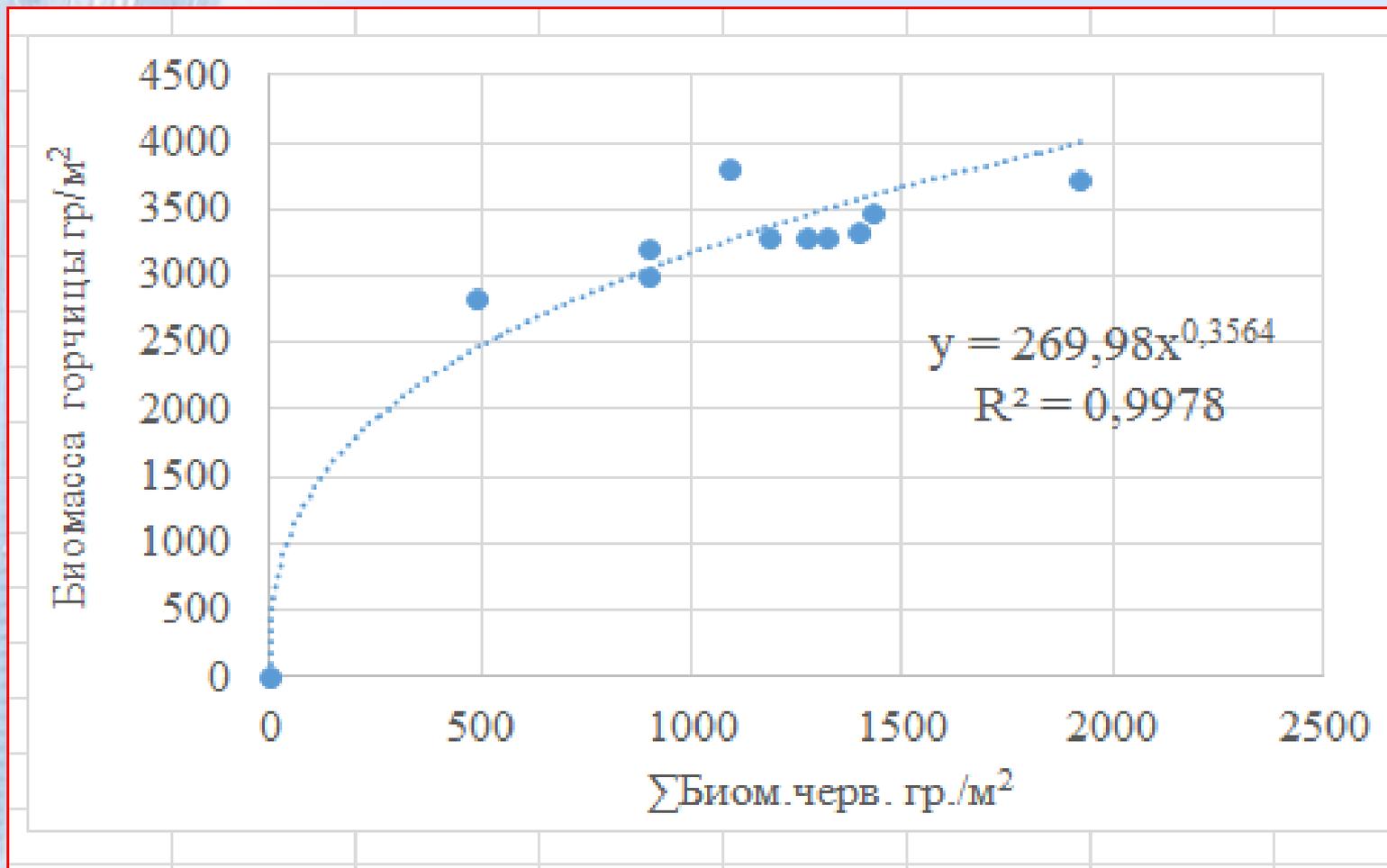
## Экспериментальные исследования зависимости биомассы сельскохозяйственного растения от веса червей почве

Для проверки гипотезы «черви индикатор плодородия», в полевых условиях (ОПУ Дубна) летом 2019 были проведены исследования зависимости урожая горчицы от количества червей в почве. Для подсчета червей в разных точках участка были заложены специальные шурфы с питательным субстратом, куда черви сползались с окружающей территории. Замеры производились несколько раз в сезон. Биомасса горчицы измерялась за два периода (посев начало цветения и начало цветения – созревание семян).

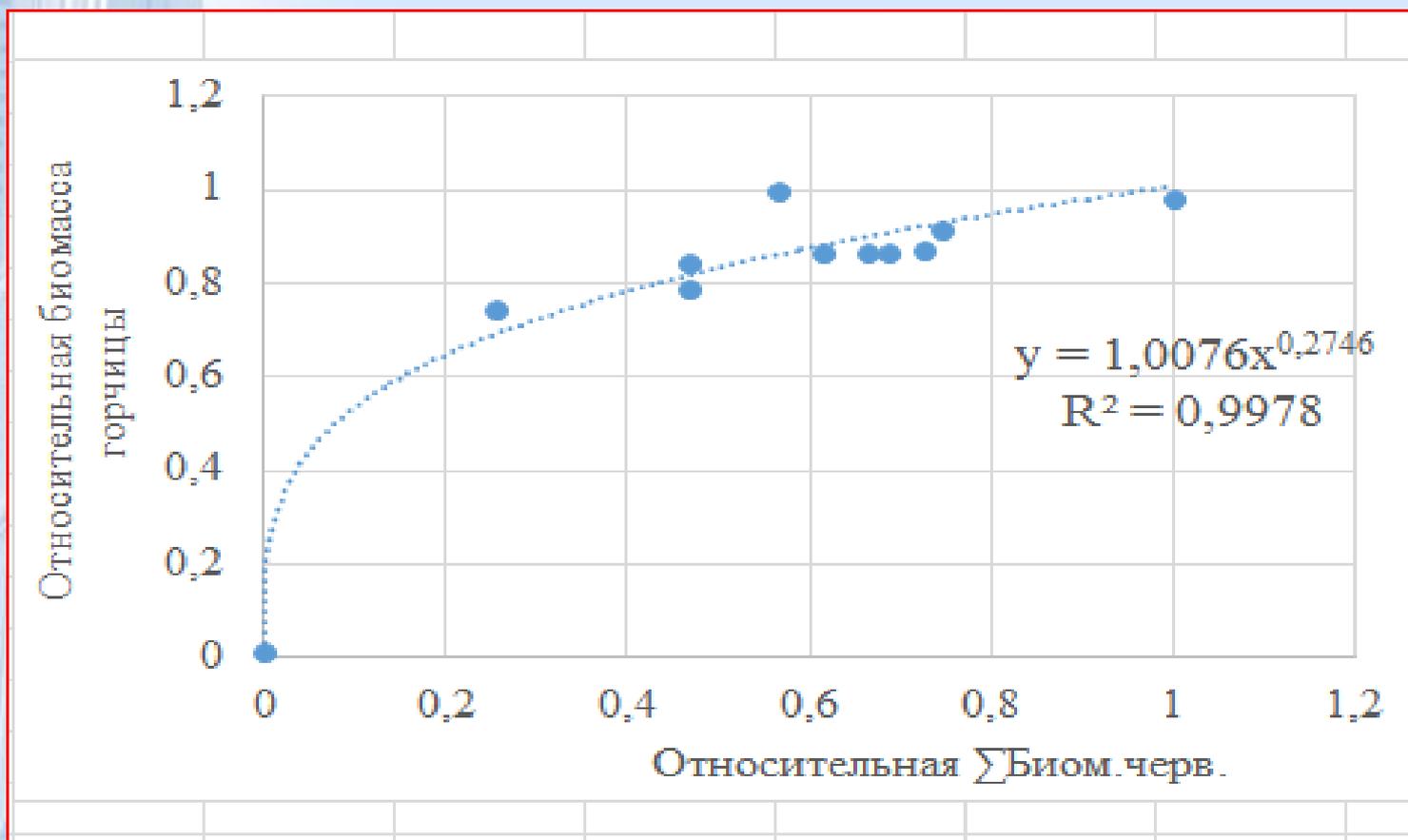
# Расположение шурфов и скважин



Зависимость растительной биомассы горчицы белой (г./м<sup>2</sup> – ордината) и суммарной биомассы червей (гр/м<sup>2</sup>) на 13 июля 2019 г. (1 укос) (нулевая точка не экспериментальная)



# Зависимость относительной биомассы горчицы белой от относительной суммарной биомассы червей по точкам



## Выводы

1. Для получения высоких урожаев и повышения плодородия необходимо точное мелиоративное регулирование комплекса факторов жизни сельскохозяйственных растений и почвенной биоты
2. Существуют узкие экологические ниши, в рамках которых возможно удовлетворить и требования растений и почвенной биоты
3. Установлено, что дождевой червь может служить индикатором состояния почвенного биотического сообщества.

- 4. Биомасса дождевого червя связана с биомассой культурного растения степенной зависимостью.
- 5 На основании полученных зависимостей можно получить параметры мелиоративного режима почвенной биоты.
- 6. Совместное управление условиями среды для сельскохозяйственного растения и почвенной биоты и оптимизация этих режимов между собой, может позволить экономить оросительную воду, удобрения, а минимизировав применение ядохимикатов, перейти к биологическому земледелию на мелиорируемых землях