

Всемирный день почв – 2021:

«Остановим засоление – увеличим продуктивность почв».

Моделирование водно- солевого транспорта в засоленных почвах

Шеин Евгений Викторович – профессор кафедры физики и мелиорации
почв факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова

Засоление и засоленные почв

ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ — почвы, содержащие легкорастворимые соли в количестве, отражающемся на свойствах почв, на росте и развитии биоты. В настоящее время принято считать засоленными почвы, в водной вытяжке из которых содержится больше 0,3 % солей (для почв, в которых преобладает содовый тип засоления 0,1 %).. В зависимости от глубины залегания верхней границы солевого горизонта засоленные почвы подразделяют на солончаковые (выше 30 см), солончаковатые (от 31 до 80) и глубокосолончаковатые (от 81 до 150 см). («Словарь-справочник почвенно-экологических терминов». С-Петербург: Изд-во С.– Петерб. ун-та, 2005. 158 с.)

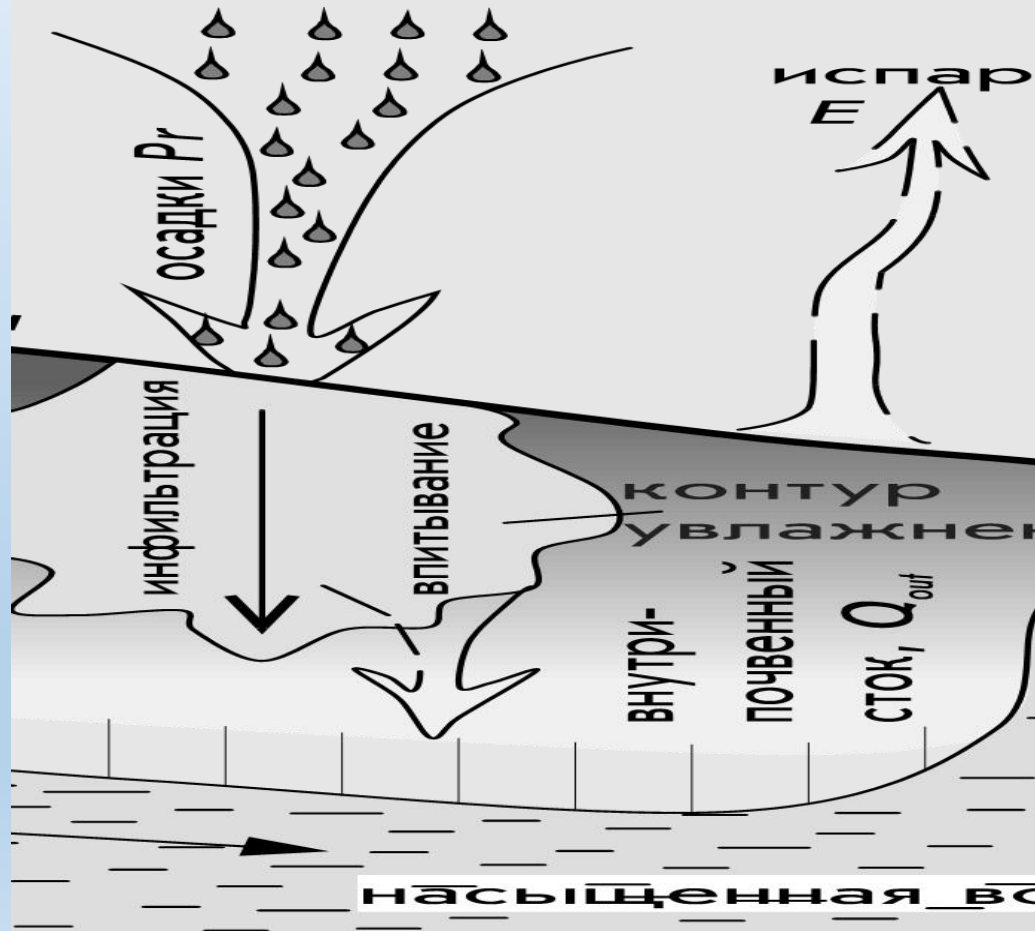
По данным ФАО, засоленные почвы занимают в мире огромные площади — около 25 % всей поверхности суши. На сегодняшний день значительные массивы засоленных почв находятся в Южном Казахстане, Средней Азии, на западе США, в особо засушливых районах Южной Америки и Австралии, в Северной Африке. Особенно высокой степенью засоленности отличаются почвы в пустынях и полупустынях, т.е. в условиях засушливого, или аридного климата.

«Засоление, уничтожившее шумерские города–государства, распространилось в северном направлении и в период между 1300 и 900 г. до н. э. привело сельскохозяйственное производство центральной Месопотамии к краху» (по книге Дэвида Р. Монтгомери «Почва. Эрозия цивилизаций». Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Субрегиональное отделение по Центральной Азии. Анкара, 2015, 434 с.).

Что же такое засоление почв?
Почему оно бывает естественным и вторичным?
Как его предвидеть, избежать и снизить с помощью современной мелиорации?

В настоящее время различают первичное или природное засоление и вторичное, или ускоренное засоление вследствие деятельности человека

Эпизод из схемы составляющих водного баланса почв



Что же может происходить при взаимодействии поливных вод и почвы?

Что может происходить с самими поливными водами при их транспортировке к месту орошения и пр.?

Совершенно ясно, что в основе механизмов засоления почв лежат законы передвижения влаги в почве.

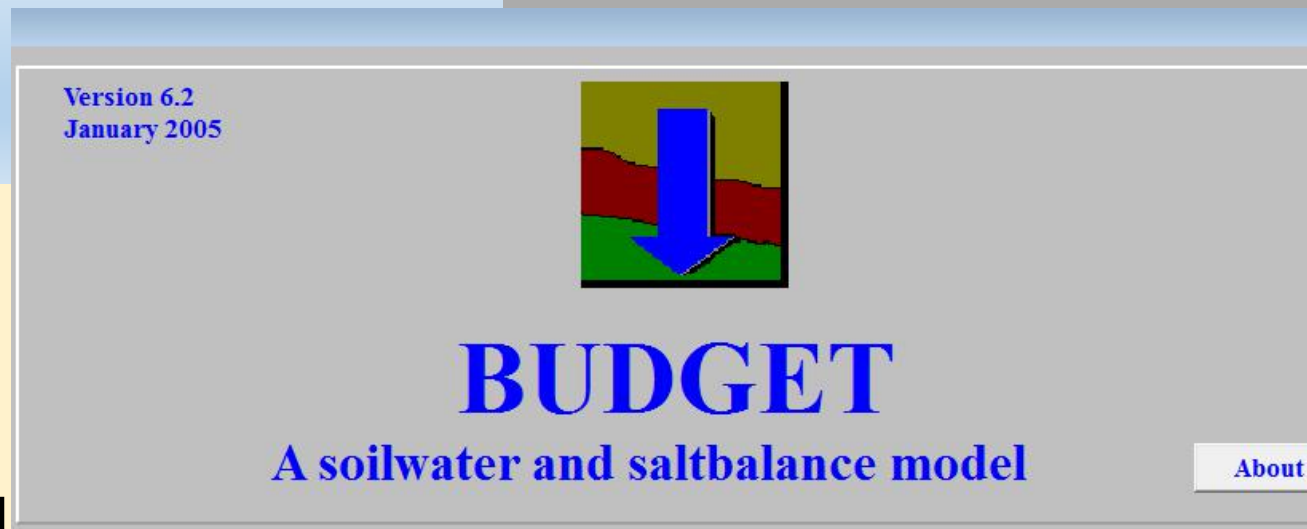
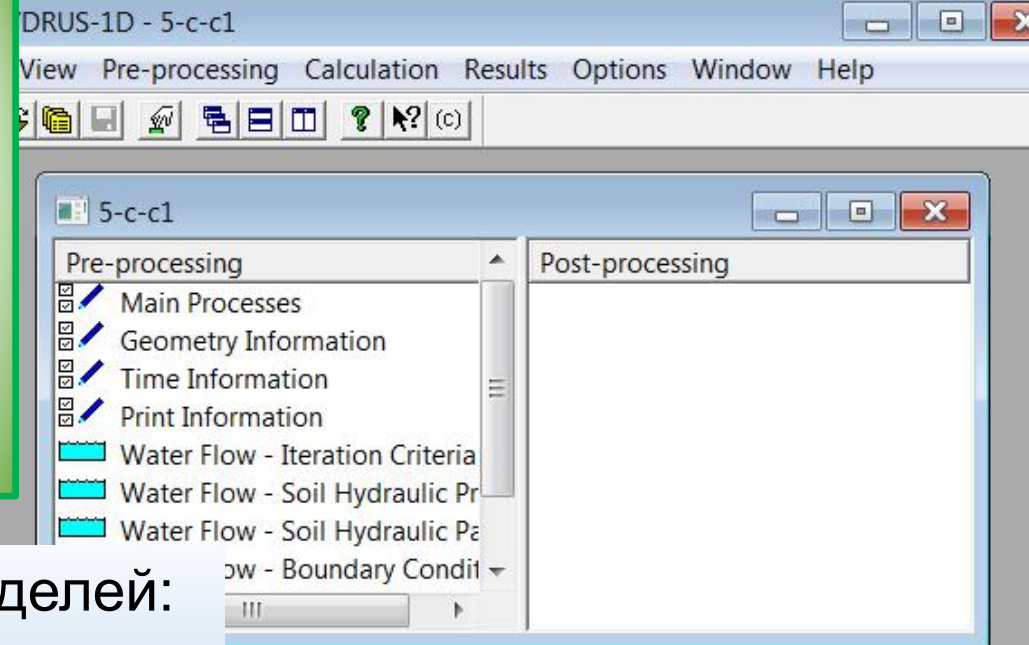
Физически обоснованные модели движения влаги в почве известны с середины прошлого века

В математическом моделировании 3 типа моделей:

1. Аналитические;
2. Статистические;
2. Численные или имитационные (физически обоснованные)

И такие модели распространены в данное время в мире.

Это такие математические физически обоснованные модели, как HYDRUS, BUDGET и многие другие



НО..

Все эти модели прогнозируют движение воды и солей в профиле почвы, т.е. для одной точки на ландшафте, на одной точке сельскохозяйственного поля.

Необходимо дать прогноз для почвенного покрова

Перед современной физикой и мелиорацией почв, для почвоведов стоит

НОВЫЙ ВЫЗОВ:

РАЗРАБОТАТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ

ФИЗИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЛАНДШАФТА

SWAT Soil & Water Assessment Tool

QSWAT+ 1.2.2

Soil & Water Assessment Tool **SWAT**

Select Project

Main Steps

Done

Done

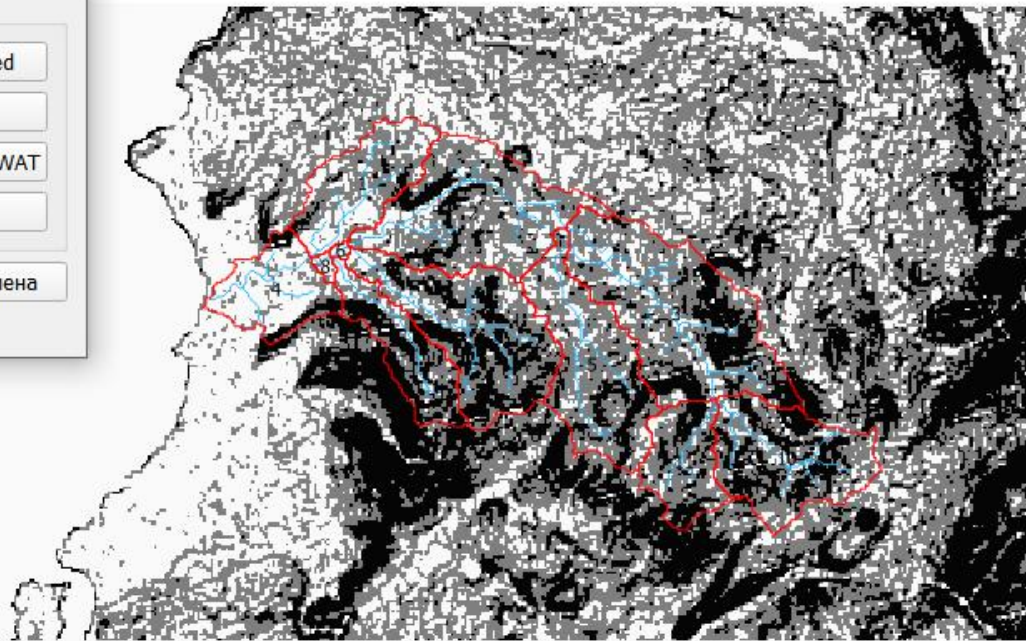
Step 3

Step 4

C:/Users/Dima/Documents/SWATProjects/robit

Слои

- Animations
 - Default flo_out
 - Default flo_in
 - Default et
- Results
 - Default et Totals
 - Default et Annual means
- Watershed
- Landuse
 - Landuses (roblandusenew)**
 - AGRL
 - AGRL
 - PAST
 - FRST



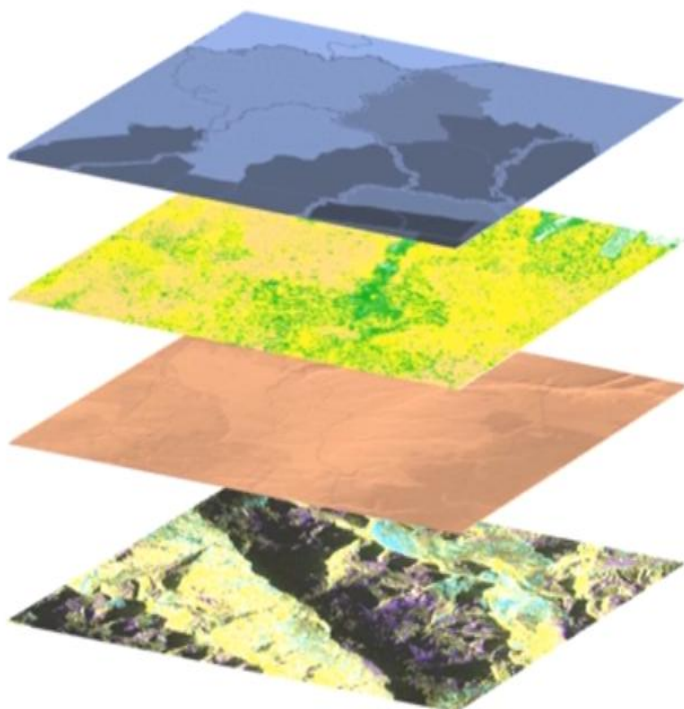
- Недавно использов...
- Анализ растров
- База данных
- Вектор
- Вектор - Выбор
- Вектор - Таблица а...
- Векторная геометрия
- Векторный анализ
- Векторный оверлей
- Графика
- Инструменты обраб...
- Интерполяция
- Картография
- Морфометрический...
- Сетевой анализ
- Слой
- Создание векторны...
- Файл
- GDAL
- GRASS
- SAGA

Для использования таких ландшафтных математических моделей необходимы совместные усилия географов почв, почвоведов, метеорологов, агрохимиков, агротехнологов и многих других специалистов

Modelling Process for SWAT+

Топология, рельеф
Гис-технологии

Генератор погоды
Метеоусловия, поливы



Landscape

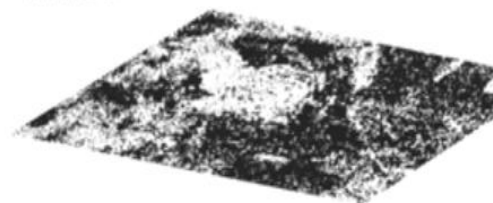
Unit

Land use

Soil

Slope
classes

HRUs



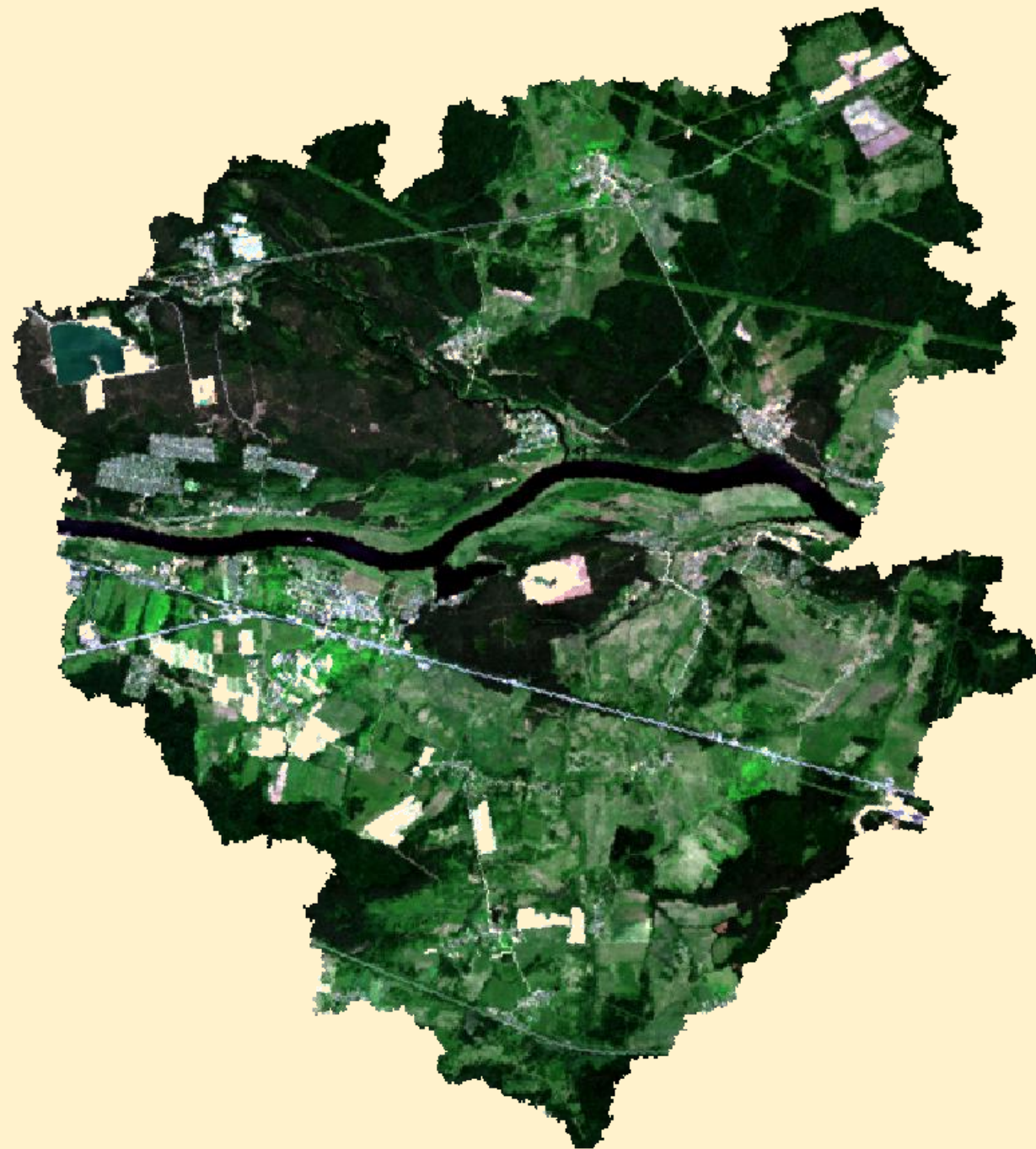
Name	Lat	Lon	Elevation
114n372e	11.40	37.19	2068.00
114n375e	11.40	37.50	2169.00
114n378e	11.40	37.81	2247.00
117n372e	11.71	37.19	1811.00
117n375e	11.71	37.50	1833.00
117n378e	11.71	37.81	2054.00
120n372e	12.02	37.19	1784.00
120n375e	12.02	37.50	1784.00
560n378e	56.05	37.81	1815.00

Блок карты землепользования

Карта землепользования
строится на основе спутниковых
снимков Landsat-8 и карты
уклонов

Используются *синий, зеленый,
красный* и ближний
инфракрасный каналы

Местность классифицируется
математическими методами
(метод максимального
правдоподобия, использование
нейросетей)



Таким образом,

для прогнозирования, оптимизации борьбы с засолением в настоящее время перед почвоведением стоит новый современный ВЫЗОВ:

использовать математические физически обоснованные прогнозные ландшафтные модели.

Спасибо за внимание!