



"Органическое вещество почв как универсальный аккумулятор углерода и энергии в биосфере"



Чуков С.Н.

Санкт-Петербургский государственный
университет

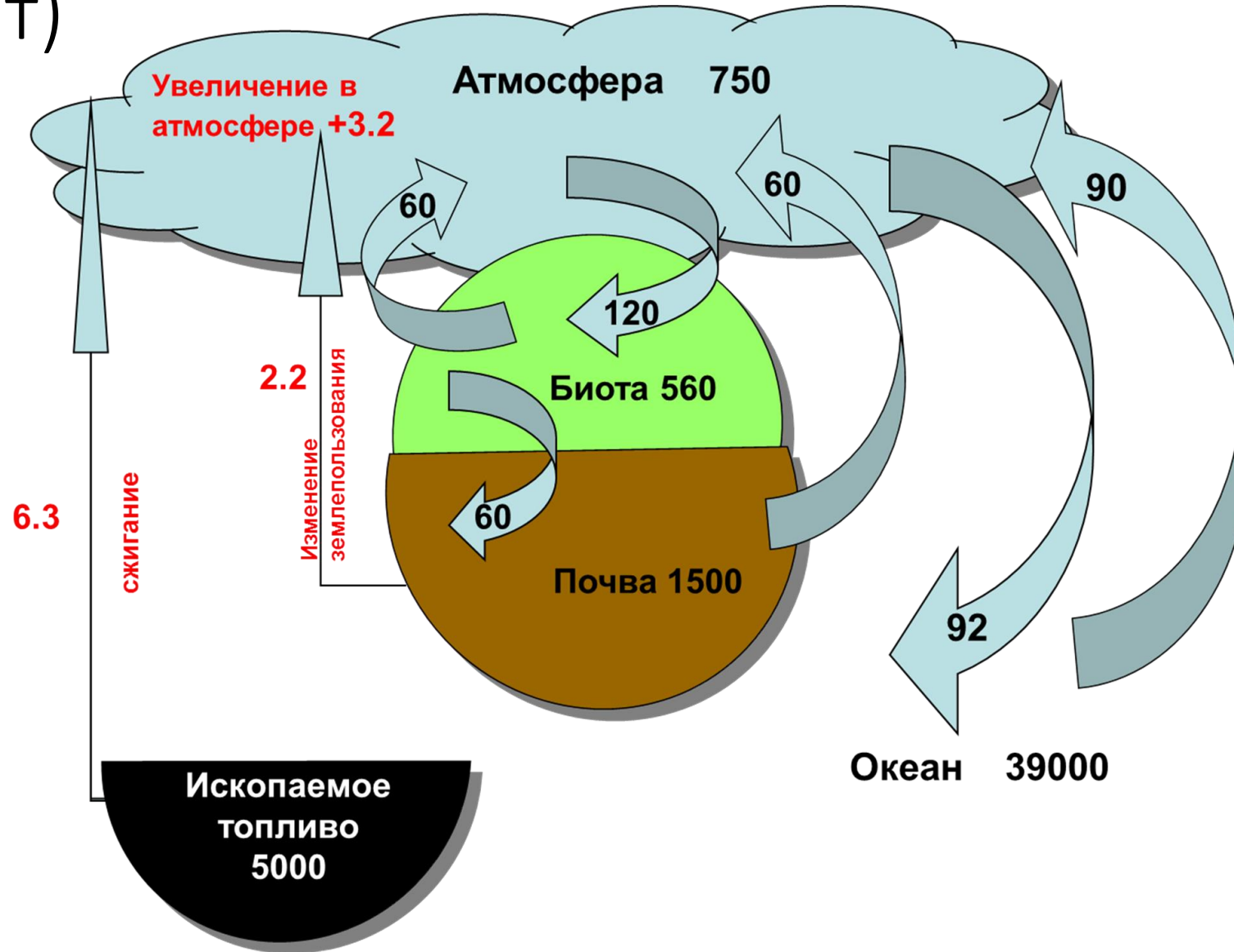
Аккумулятивная
функция
органического
вещества почвы
и гумуса как
важнейшей его
части

На уровне наземных экосистем накопление вещества и энергии в долгосрочном резервуаре почвенного гумуса.

На уровне биосферы не только аккумуляция вещества и энергии в почвенном профиле, но и трансляция ее в гидросферу и литосферу.

Все запасы горючих ископаемых в земной коре (уголь, нефть и газ) прошли через стадию гумификации в толще почвы.

Главные резервуары и потоки углерода на Земле (Гт)



Основной источник поступления энергии в почву

- Вся поверхность Земли получает в год энергию от солнца $21 \cdot 10^{20}$ Дж.
- Основная часть энергии расходуется на испарение воды с поверхности суши и океана и на турбулентный теплообмен между подстилающими поверхностями и атмосферой, т. е. на формирование климата и океанических течений.
- Фотосинтезирующие организмы (зеленые растения) усваивают только от 0,5 до 5% солнечной энергии.

Энергетические характеристики гумуса почв

Энергетические характеристики гумуса его количественные и качественные характеристики определяют почти все агрономически ценные свойства почвы.

Общепланетарное значение гумуса, как колоссального геохимического аккумулятора, главного хранителя Солнечной энергии на земном шаре.

Согласно расчетам В. А. Ковды, суммарные запасы энергии, связанные в почвенном гумусе всей суши, равны **10^{24} Дж**, что во много раз превышает запасы энергии в наземной части растительности.

Если оценить количество энергии в гумусе с 1 га дерново-подзолистой почвы, то общий ее запас эквивалентен с 50 т. бензина, а на черноземах – 250 т.

Гумус воистину "хлеб для растений".

- В нем сосредоточено 98% запасов почвенного азота, 60% фосфора, 80% калия. В гумусе пахотного слоя заключено до 87,5% энергии почвенного профиля.
- Богатая гумусом окультуренная почва, помимо высокого урожая, демонстрирует высокую устойчивость к климатическим и химическим стрессам.
- Гуминовые вещества почв в естественных и агроэкосистемах стимулируют адаптивные реакции растений.
- Богатство растительного покрова создает в итоге благоприятную среду для человека, особенно в экологически напряженных селитебных районах мегаполисов.



Внедрение современных почвосберегающих технологий растениеводства – путь повышения содержания гумуса и депонирования углерода в почве

- Практическое применение почвосберегающих технологий показало, что увеличение количества пожнивных остатков увеличивает содержание гумуса, оптимизирует структуру почвы и повышает ее плодородие.
- Кроме того это стимулирует еще один важный процесс – сток (секвестрацию) углерода в почву, что позволяет увеличить запасы гумуса в почве и снизить количество парниковых газов в атмосфере Земли.
- Отработка методов повышения стока углерода в гумус почвы - одна из главных задач создаваемого сейчас в России пилотного проекта КАРБОНОВЫХ ПОЛИГОНОВ.



Система обработки

Гумус в почве, %

Традиционная
вспашка

2,5

Культивация
(Mini-till)

3,3

Дискование
(Mini-till)

3,5

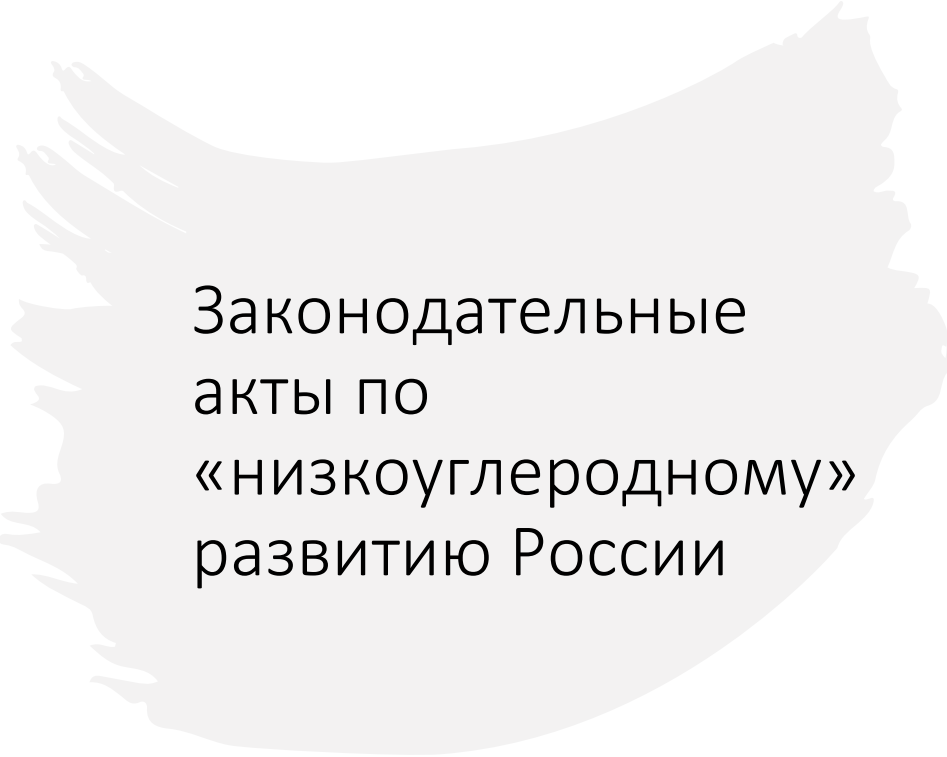
No-tillage

4,1



Концепция «4 промилле»

- Принята на Конвенции сторон UNFCCC в Париже в 2015 г.
- Направлена на стимулирование поглощения углерода пахотными почвами
- Повышение запасов гумуса только в пахотном слое почвы на 0,4% в год позволит скомпенсировать все антропогенные выбросы парниковых газов.



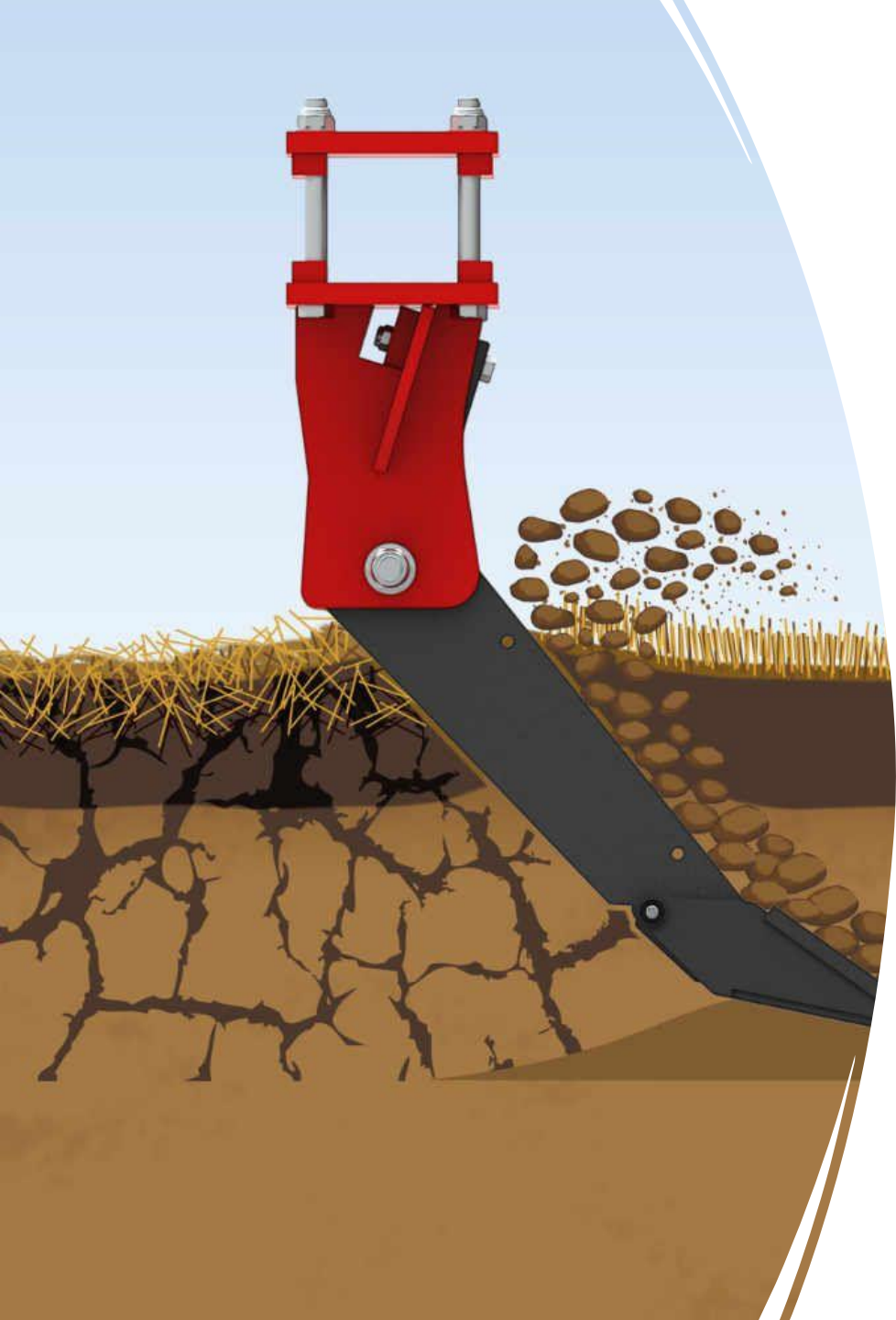
Законодательные акты по «низкоуглеродному» развитию России

Указ Президента РФ №666 «О сокращении выбросов парниковых газов в РФ» (2020 г.)

Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (проект)

Закон РФ об углеродном регулировании (проект)

Национальный проект «Экология»: В России планируется компенсация антропогенной эмиссии парниковых газов за счёт посадки лесов (потенциал – 120 млн. тонн CO₂ в год).



Глубокое чизелевание почв как инструмент энергоэффективности и энергосбережения.

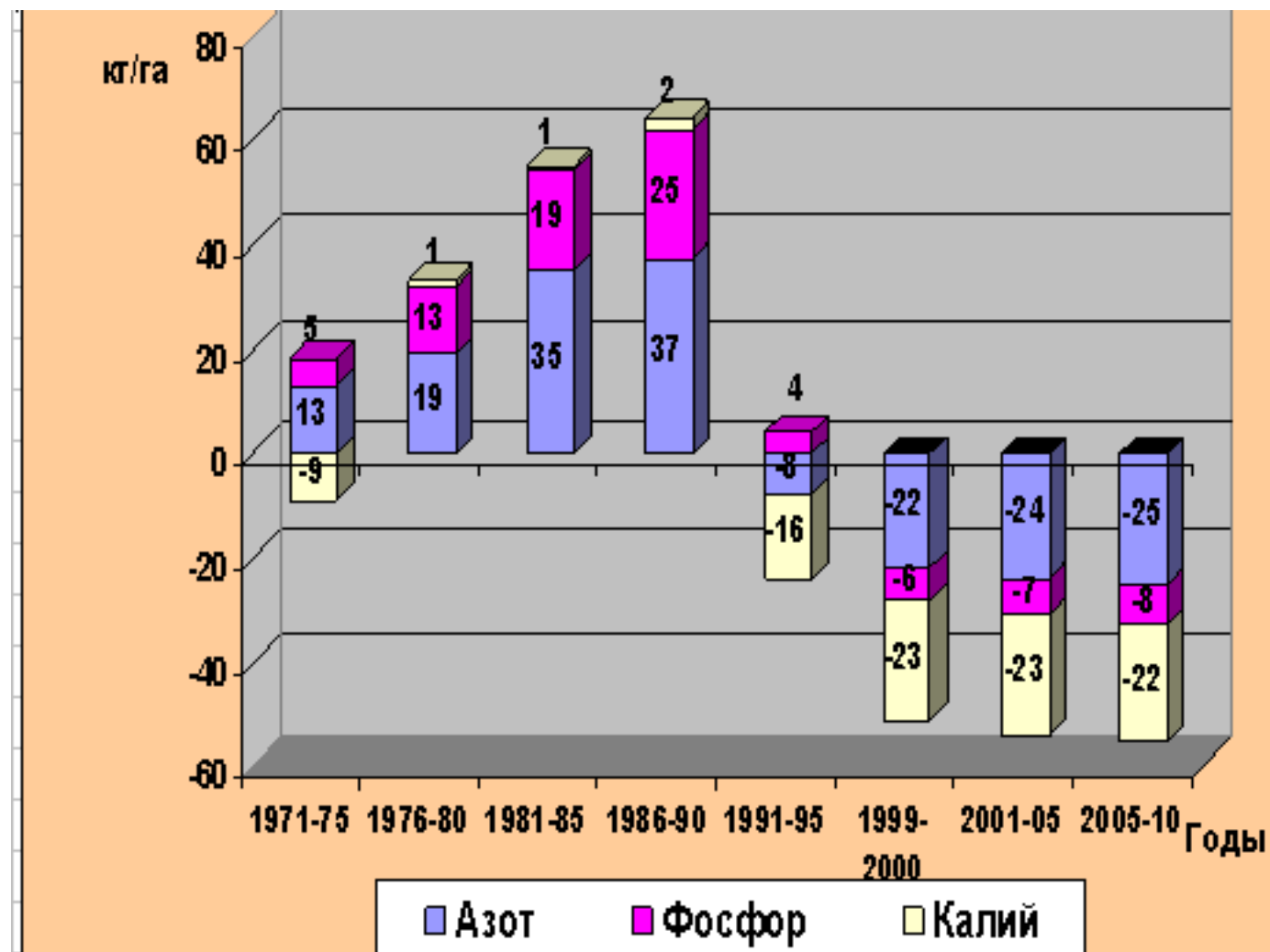
- Энергозатраты по сравнению с традиционной отвальной вспашкой ниже на 30-40%.
- Оптимизация водно-физических свойств почвы за счет разрушения плужной подошвы.
- Сохранение структуры и повышение эрозионной устойчивости почв.
- Сохранение пожни, выполняющей роль мульчи в теплый период и снегозадержание зимой.
- Повышение содержания гумуса в почве.

A warm, golden-hued photograph of a vast wheat field at sunset. A narrow path or streambed winds through the center of the field, leading the eye towards the horizon. The sun is low in the sky, creating a strong lens flare and bathing the entire scene in a soft, golden light. The wheat stalks in the foreground are in sharp focus, showing their intricate details.

Спасибо за внимание!

S.Chukov@spbu.ru

Баланс питательных веществ на пахотных землях России



Урожайность зерновых ц/га в 2019 г. (данные
МСХ на 06.11.19)

Регион	2019	2019 г. +/- к 2018 г.
Краснодарский край	59,7	+4,2
Ставрополь- ский край	36,3	-1,0
Ростовская обл.	34,2	+2,7
Псковская обл.	39,9	+20,4

Среднее внесение удобрений, кг д. в. /га данные 2020 г
(по данным Р.В. Некрасова,
директора Департамента растениеводства, механизации,
химизации и защиты растений Минсельхоза России)

	Азот	Фосфор	Калий	Всего
Китай	225	90	81	396
Германия	135	20	34	189
США	74	25	29	128
Канада	65	26	11	102
Россия	23	8	3	34