

Комментарий

- Настоящая презентация сопровождала выступление, которое состоялось 13.06.24, на факультете Почвоведения МГУ, и было организовано Секцией эндогенной дегазацией водорода (председатель проф., д.г-м.н. Сывороткин В.Л).
https://www.timacad.ru/uploads/files/20240529/1716961987_prog_04062024.pdf
- Продолжительность выступления – 45 минут, вопросы и обсуждения - 15 минут.
- Профессором Сывороткиным В.Л. была отмечена необходимость дальнейшего развития исследований в области мелиорации земель, подверженных эндогенной дегазации водорода.
- Изменение структуры почвенного пространства, при эндогенной дегазации водорода (работы : Лариных, Сывороткина, Зубковой, Суханой, Ретеюма и др.) и деградация чернозема, в связи с этим, должна вызывать серьезные опасения.
- В целях дальнейшего развития работ, в данном направлении, Проблемной лабораторий, совместно с Библиографическим отделом Библиотеки РГАУ-МСХА, был составлен «Библиографический указатель - Мелиорация земель, подверженных влиянию эндогенного водорода: Библиографический указатель
- http://elib.timacad.ru/dl/full/s10062024Vod_degaz.pdf/info
-
-



«ПРОБЛЕМНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО
РАЗРАБОТКЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ СОВМЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ
ВОДНЫМ, СОЛЕВЫМ И ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМАМИ МЕЛИОРИРУЕМЫХ
ЗЕМЕЛЬ»,
РГАУ - МСХА.

СХЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИЕЙ.

Шабанов Виталий Владимирович д.т.н. *проф.*

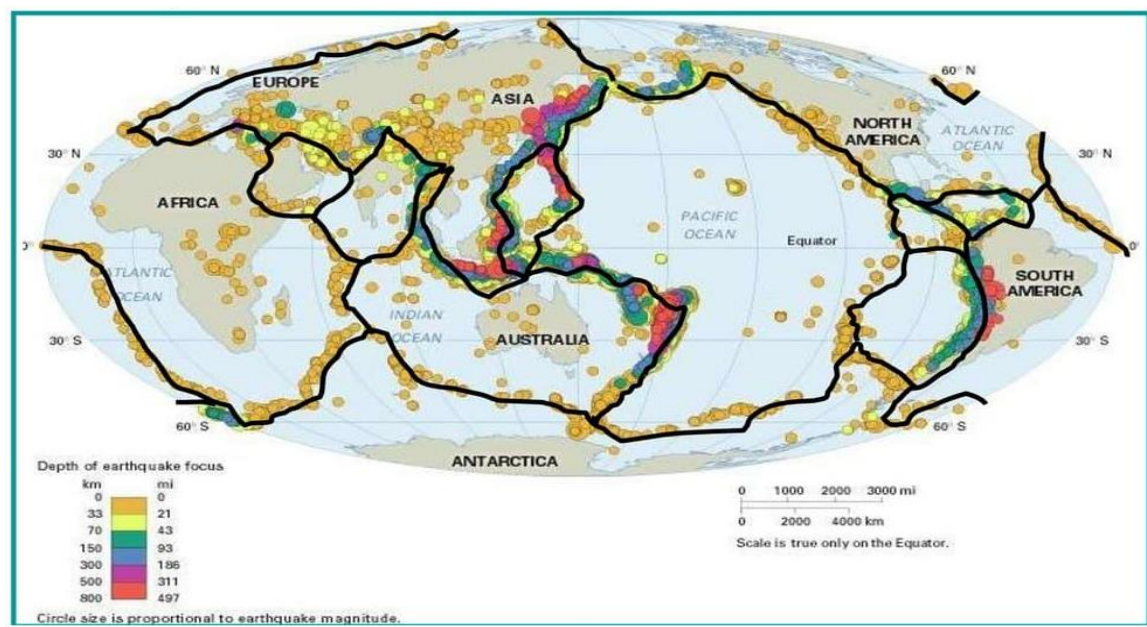
515vvsh@gmail.com

Аннотация

- В данной работе представлены материалы нового направления мелиорации земель – ***комплексная мелиорация земель, дегазированных эндогенным водородом.***
- Анализ публикаций по этой теме (см. Библиографический указатель Библиотеки им Железнова РГАУ-МСХА - http://elib.timacad.ru/dl/full/s10062024Vod_degaz.pdf) показал, что ***процесс эндогенной дегазации может отрицательно влиять на почвенную биоту, нарушать структуру почвы, изменять ее кислотность и при интенсивном весеннем стоке приводить к смыву почвенного слоя.***
- Примеры последствий этих явлений уже видны после анализа результатов интенсивного паводка весны 2024 года.
- Такие явления нежелательны на любых сельскохозяйственных землях, но особенно опасны в Черноземной зоне, так как потеря чернозема (нарушение структуры), грозит продовольственной безопасности России
- Поэтому, необходимо **разрабатывать методы и технологии комплексной мелиорации на этих землях.**

В связи с тем, что тема является новой и в целях рассмотрения более широкого круга, здесь представлены и материалы, озвученные и на XXXIII заседании Всероссийского междисциплинарного семинара-конференции геологического и географического факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова «Система Планета Земля», в феврале 2024 года.

Если внимательно приглядеться к формам разломов, то Земля сигнализирует о своем «тревожном состоянии – sOs», которое вызвано, кроме *космических причин, причинами чисто земными – войны и уничтожение фотосинтезирующих биологических систем, в следствии чего, возникает увеличение неравномерности распределения кислорода в нижних слоях атмосферы* и др.



- | | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 = African plate | 4 = Australian plate | 7 = Antarctic plate | 10 = Caribbean plate |
| 2 = Arabian plate | 5 = Philippine plate | 8 = Nazca plate | 11 = North American plate |
| 3 = Eurasian plate | 6 = Pacific plate | 9 = Cocos plate | 12 = South American plate |

- «Управлять природой можно лишь подчиняясь ей» - Фрэнсис Бэкон
 - А для этого нужно знать законы природы.

- Условия внешней среды на Земле менялись всегда, и можно предположить, что с определенной целесообразностью. ❖

Последствия изменений природных процессов, включая эндогенную дегазацию, *необходимо (для человека) рассматривать с точки зрения влияния на жизнь человека.*

Это означает, что должны оставаться оптимальными, критические параметры жизни человека, и в первую очередь:

содержание кислорода в воздухе,
наличие питьевой воды,
наличие пищи,
допустимый радиационный режим,
допустимый диапазон температур и пр.

- Особое внимание необходимо обратить на *поддержание оптимальной интенсивности фотосинтеза на Земле – процесса, использующего солнечную энергию, «создающего» кислород, поглощающего углерод, «транспирирующего» чистую воду и «создающего» пищу.*
- Оптимальная интенсивность фотосинтеза может поддерживаться **управлением факторами внешней среды** (для роста и развития природных и природно-антропогенных экосистем), то есть **мелиорацией – управлением по уму.**

Расчет удельного потока истечения эндогенного водорода (л/м² в сут)

- «...*поток истечения водорода за год — от 300 до 500 млрд тонн*». Николай Ларин, представитель Института физики Земли РАН, на форуме **ИА REGNUM**, 17 марта 2016г.
- <https://regnum.ru/news/2099863>
- **Данные для расчета**
 - Площадь поверхности Земли составляет **510 миллионов квадратных километров**.
 - По этому показателю наша планета является 5 в Солнечной системе.
 - Из них суша занимает только 149 миллионов км², а водные объекты остальную часть, которая занимает почти 361 миллион км².
 - При переводе в процентное отношение мы увидим, что на сушу отведено не больше 1/3 части Земной поверхности, в то время как вода занимает больше 2/3 ее частей.
 - $149 / 510 * 100 \% = 29,2 \%$. (Занимает суша).
 - $361 / 510 * 100 \% = 70,8 \%$. (Занимает вода). <https://uchi.ru/otvety/questions/ploschad-poverhnosti-zemli>
 - Плотность водорода (при н. у.) Плотность (при н. у.) 0,0000899 (при 273К (0 °С)) г/см³
- **Удельная дегазация** – $(400 * 10^9 \text{ тонн}) : (510 * 10^6 \text{ кв. км.}) = 0,78 * 10^3 \text{ тонн/кв.км} = 780 \text{ тонн/кв.км в год} = 780\,000 \text{ кг / кв.км в год} = 2136 \text{ кг/кв.км в сутки} = 2,136 \text{ г / кв.м.в сутки}$.
- **Занимаемый объем** = $2,136 / 0,0000899 = 23760 \text{ см}^3 = 23.76 \text{ дм}^3 = 0,024 \text{ м}^3/\text{кв.м в сутки}$.
(по объему около 2-х ведер)

Основные факторы (режимы) внешней среды, влияющие на фотосинтез

	Режимы внешней среды	Влияние эндогенной дегазации водорода (предположительно)
1	Водный режим для растений и почвенной биоты	Изменение структуры порового пространства (разрушение «почвенного водохранилища»); отсутствие доступной влаги (высыхание) по дегазированному контуру и переувлажнение в центре «провала» . Образование воды при соединении водорода с кислородом и возможность переувлажнения..
2	Тепловой режим для растений и почвенной биоты	Изменение (увеличение) теплопроводности при разрушении пор, увеличение потока УФР, при образовании «озоновый дыры», возможное увеличение температуры воздуха и почвы (неоптимальные условия для почвенной биоты).
3	Газовый(е) режим(ы) для человека, растений и почвенной биоты	Уменьшение концентрации кислорода , образованного при фотосинтезе. «Выдавливание» кислорода и других необходимых газов при уничтожении порового пространства (почвенных водохранилищ). Генерация газов при взаимодействии водорода с другими веществами.

Продолжение таблицы

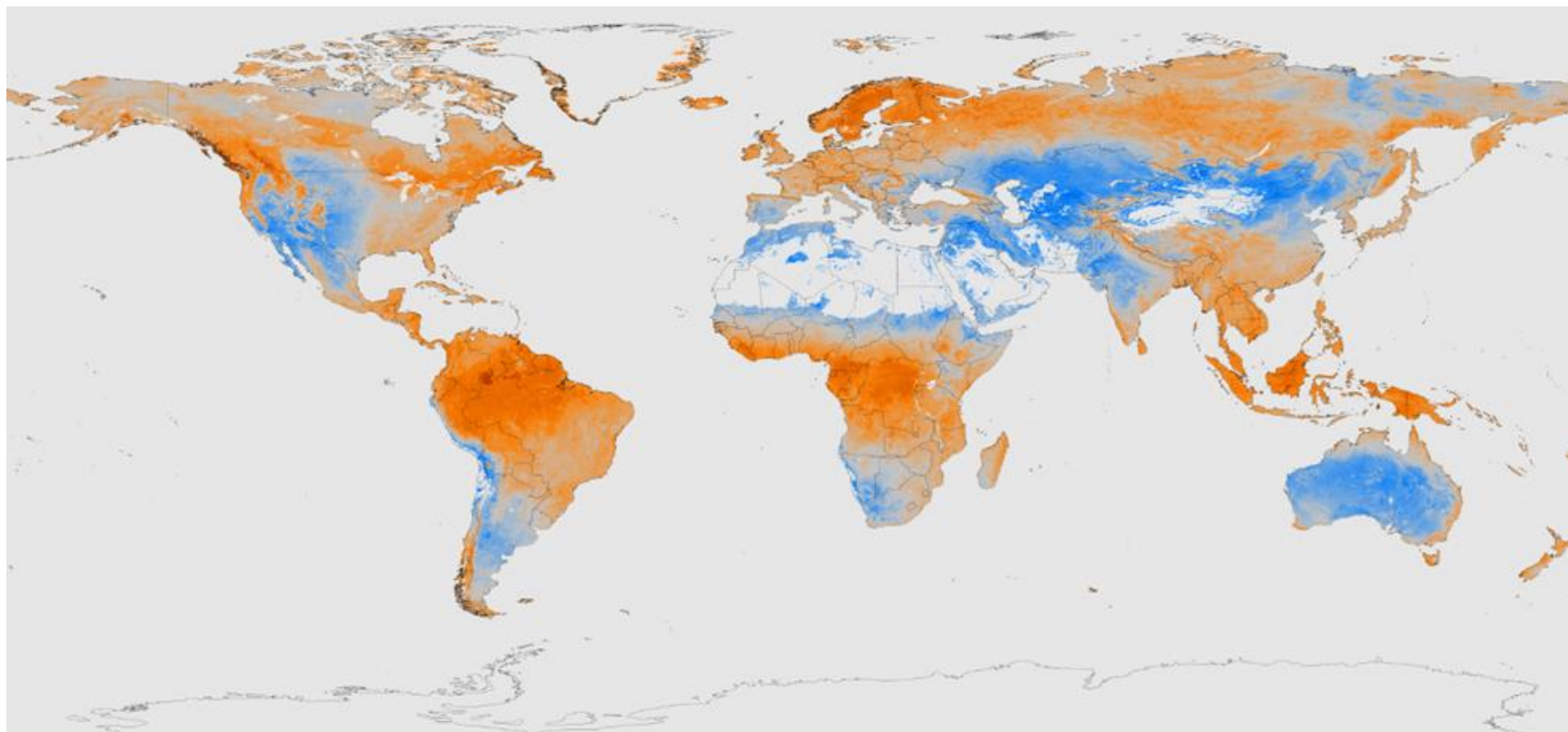
	Режимы внешней среды	Влияние эндогенной дегазации водорода (предположительно)
4	Пищевой (химический) режим для растений и почвенной биоты	Изменение pH почвы. Изменение (ухудшение) усвояемости питательных веществ. Создание неоптимальных условий почвенным организмам (грибы, бактерии, беспозвоночные и др.)
5	Радиационный режим для растений и почвенной биоты в разных зонах спектра	В зонах проецирования «озоновых дыр» изменение спектра солнечного излучения влияющего на фотосинтез. При увеличении УФР создание «стерильных» условий (гибель полезных, защищающих микроорганизмов) на поверхности почвы и растений.

**«Видимые» результаты эндогенной дегазации
МИРОВАЯ КАРТА ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ**

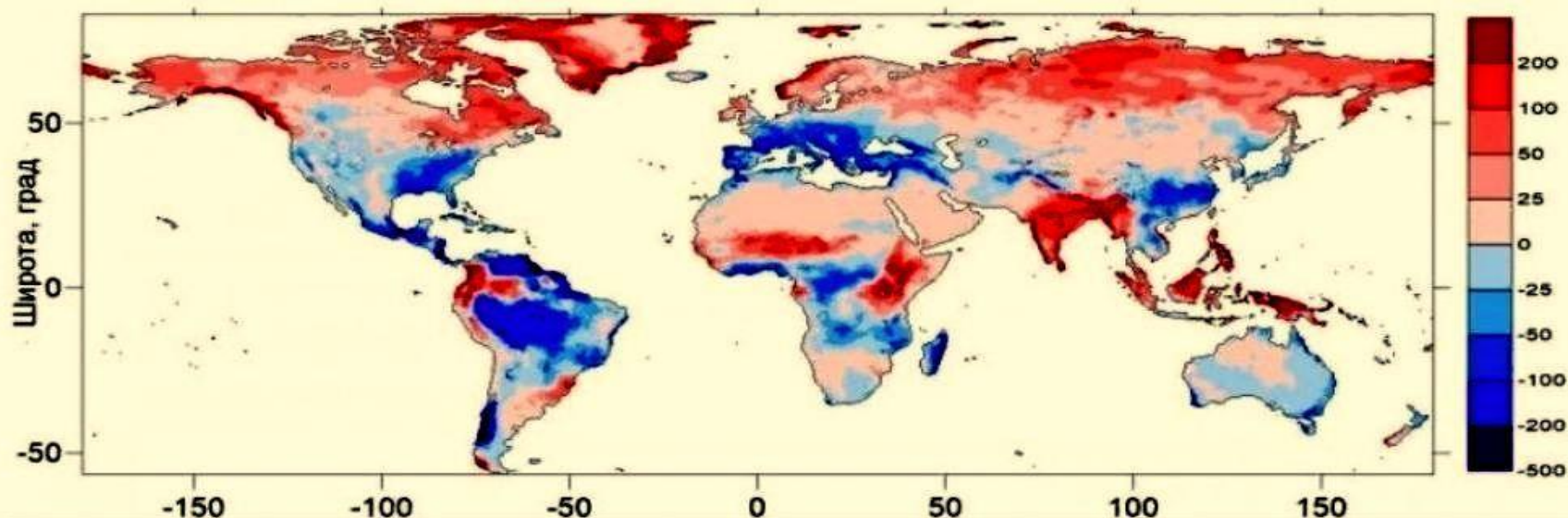
<http://spatial-analyst.net/book/>

(коричневые тона – кислые почвы; синие тона – щелочные почвы)

При сопоставлении карты тектонических разломов с картой кислотности почв можно наблюдать определенное совпадение контуров - защелачивание почвы в районах: «якутского» разлома, Калифорнийского побережья Северной Америки и Западной части Южной Америки. Это, в определенной степени, подтверждает теорию эндогенной дегазации Земли.

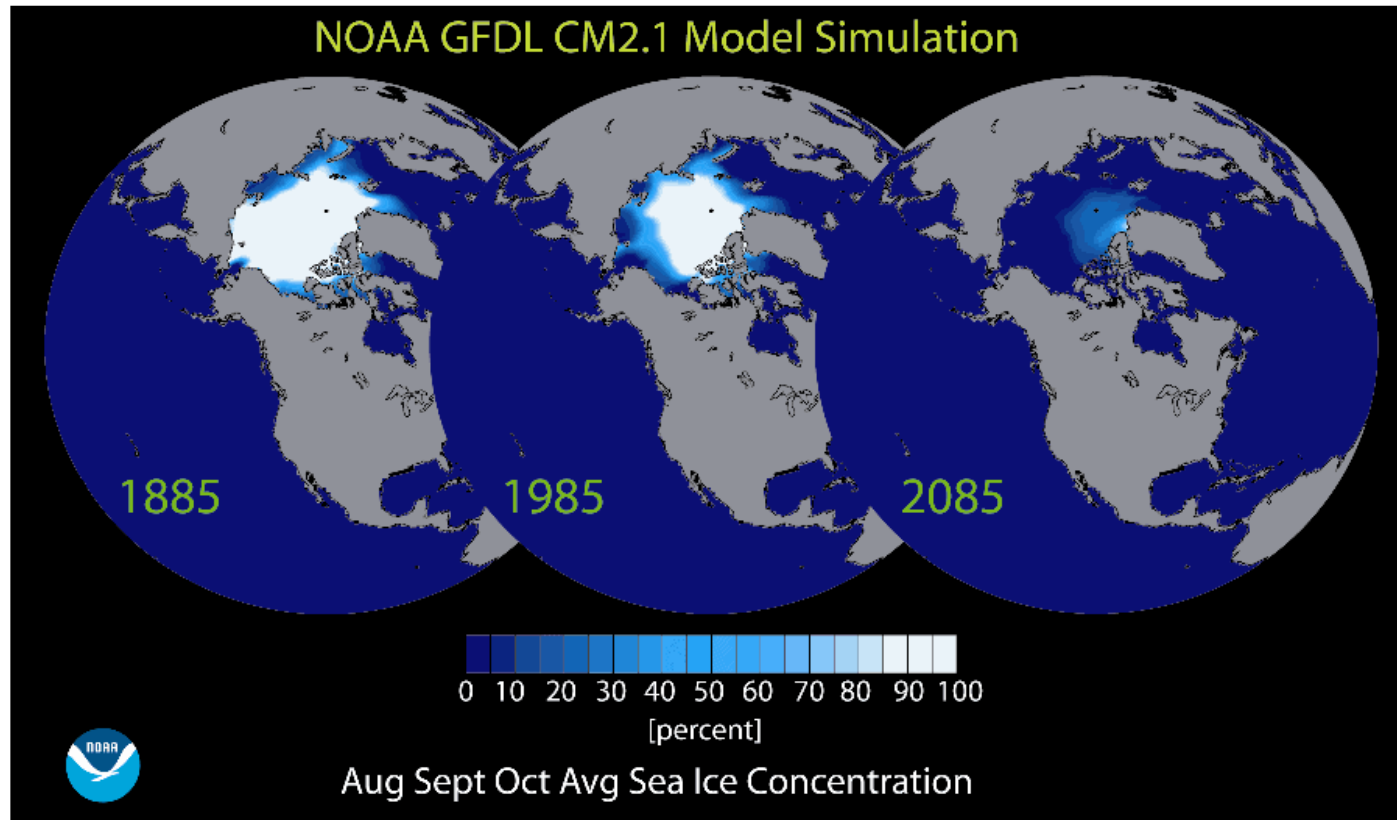


Изменение годового стока при изменении климата (материалы института Водных проблем РАН)
приведет к массовой миграция, которая будет направлена из «голубых зон-недостаточное увлажнение» в зоны «красные – достаточное увлажнение». Кроме того, в зонах «пересыхания» может существенно уменьшится фотосинтез и «производство» кислорода. (считается, что 75% кислорода производили водоросли океана, а 25% растительность суши). При создании неоптимальных условий в Амазонии, на Юго-Востоке Сев. Америки, в бассейне реки Конго, Юго-Восточной Азии и на большей части Европы, океан может не справиться с «поставкой кислорода»



Пространственное распределение возможных изменений в 2068–2099 гг. климатических значений слоя стока, мм/год., **ИВП РАН**

Таяние льдов не только в Северном океане, но в Антарктиде, существенно изменит условия среды в океане (соленость, кислотность, температуру, прозрачность и др.), существенно уменьшит фотосинтез водорослей и приведет к уменьшению «производства» кислорода. Кроме того, повышение объема вод в океане, может позволить более активно удалять газы не только через разломы, но и через почвы после таяние «вечной» мерзлоты. Все это может привести к более равномерной дегазации Земли и изменению распределения и «прозрачности» озоновых дыр.



- В качестве возможных причин климатических изменений указываются:
 - «утеплительная» роль парниковых газов;
 - проникновение ультрафиолетовой радиации (УФР) в нижние слои атмосферы из-за поступления эндогенного водорода в верхние слои атмосферы;
 - «выход земного тепла» через тектонические разломы, и др.

Кроме того, можно предположить, что одной из причин значительного нарушения теплового баланса Земли, является массовое уничтожение растительности. Это существенно уменьшает (в десятки раз) испаряющую поверхность, снижает затраты тепла на испарение и повышает температуру приземного слоя на 4-12 °С. (<https://www.nature.com/articles/s41467-021-26768-w> - измерение температуры со спутника в городах на территориях покрытых растительностью и без растительности) .

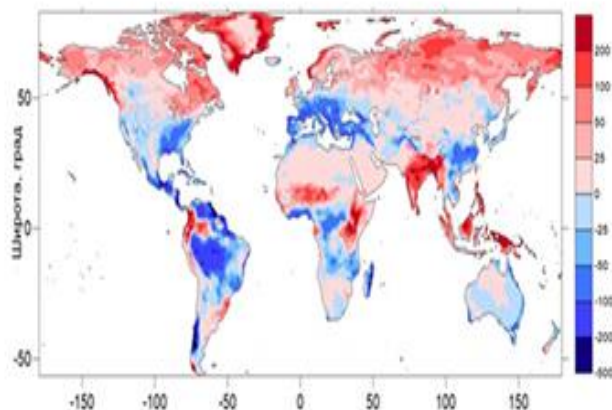
Последствия климатических изменений, в частности повышение температуры может привести к уменьшению фотосинтезирующей поверхности (как на суше, так и в океанах) и уменьшению кислорода на Земле

Возможные направления изменения климата (на примере речного стока) в России и за рубежом, по данным ГГО и ИВП РАН

(карты справа из книги «Глобальные изменения речного стока» 2011; карта слева. Насонова О.Н. и др. Глобальные оценки изменения составляющих водного баланса суши в связи с возможным изменением климата. 2021 г. О. Н. Насонова, Е. М. Гусева, Е. Э. Ковалева, Е. А. Шурхно. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, 2021, том 48, № 4, с.) 361–377-).

Изменение поверхностного стока при изменении климата

Мировая карта климатического изменения стока (ГГО и ИВП).



4

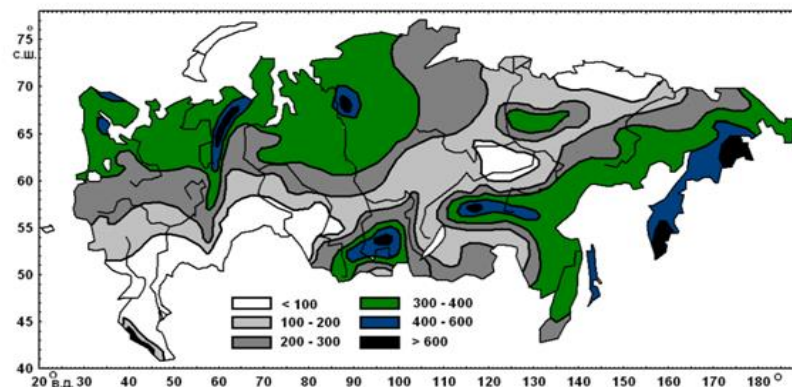


Рис. 9.4.6. Схема пространственного распределения годового слоя речного стока на территории Российской Федерации. Обозначения в легенде – в мм/год.

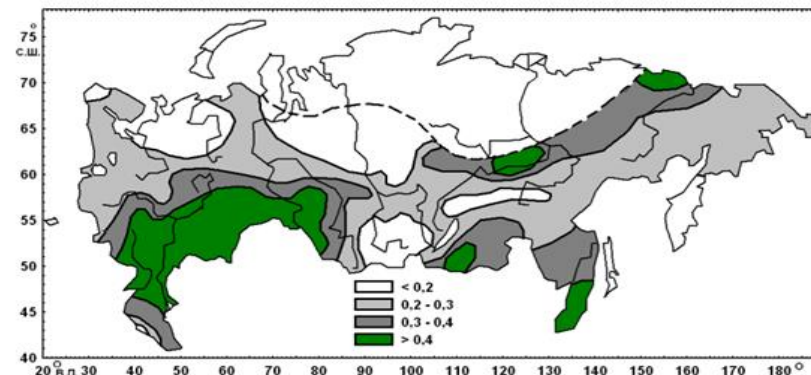


Рис. 9.4.17. Картосхема коэффициентов вариации C_v годового стока с бассейнов, площадь которых не превышает 50 тыс. км². К северу от пунктирной линии данных для проведения изолиний недостаточно.

Анализ прогноза

Как уже говорилось, на основе представленного прогноза, можно ожидать существенное уменьшение речного стока в бассейне реки Амазонки (один из самых зелёных районов мира). Уменьшение стока произойдёт в восточных и центральных районах США, южной части западной Европы, в ряде районов Африки и Юго-Восточной Азии.

Все это районы, где фотосинтез происходит круглогодично.

Существенное увеличение стока ожидается на территории Канады, Скандинавии, России (кроме южной части ЕТР).

Можно предположить, что изменение распределения речного стока (общего увлажнения) по планете Земля, изменит функционирование природных экосистем.

В переходный период, существенно уменьшится объём фотосинтезирующей биомассы, в связи с чем, сократится депонирование углерода, возникнет дефицит кислорода и уменьшится количество пара (потенциальной дистиллированной воды) в атмосфере, за счёт уменьшения транспирации.

В конечном счете, через 6-8 лет природные экосистемы восстановятся, и смогут давать кислород в необходимых количествах, но, «задержать» дыхание, не дышать несколько лет, человечество не сможет.

Выход из создавшегося положения видится в управлении продуктивностью экосистем.

Основные инструменты - фитомелиорация, лесомелиорация, мелиорация водосбора, мелиорация экосистем (экосистемная мелиорация).

Основные понятия

- **Мелиорация экосистем** (Экосистемная мелиорация) – интеллектуализированный процесс управления нелинейной и стохастической (в пространстве и во времени) природно-антропогенной экологической системой, для получения биологической продукции, депонирования углерода, воспроизводства кислорода, и воссоздания дистиллированной воды в атмосфере.
- **Адаптация** – управление во время переходного процесса, результатом которого является сохранение выходных параметров сложной системы. Для экологических систем одним из таких параметров может быть биомасса. Для Мировой экологической системы – сохранение содержания кислорода в нижних слоях атмосферы на уровне 20-21%, в каждой точке планеты
- **Устойчивость экосистемы** при изменении условий внешней среды - процесс саморегулирования, позволяющий сохранять критические параметры системы. В данной ситуации, критическими параметрами являются: концентрация углекислого газа и кислорода в атмосфере, которая может быть достигнута стабильным депонированием углерода, воспроизводством кислорода и дистиллированной воды, в процессе фотосинтеза. Все это необходимо для жизни человека. Даже незначительные колебания концентрации кислорода ($\pm 2\%$) могут привести к существенному ухудшению здоровья человека .

Зависимость относительной биомассы от фактора внешней среды (на примере изменения глобальной температуры $15 \pm$)

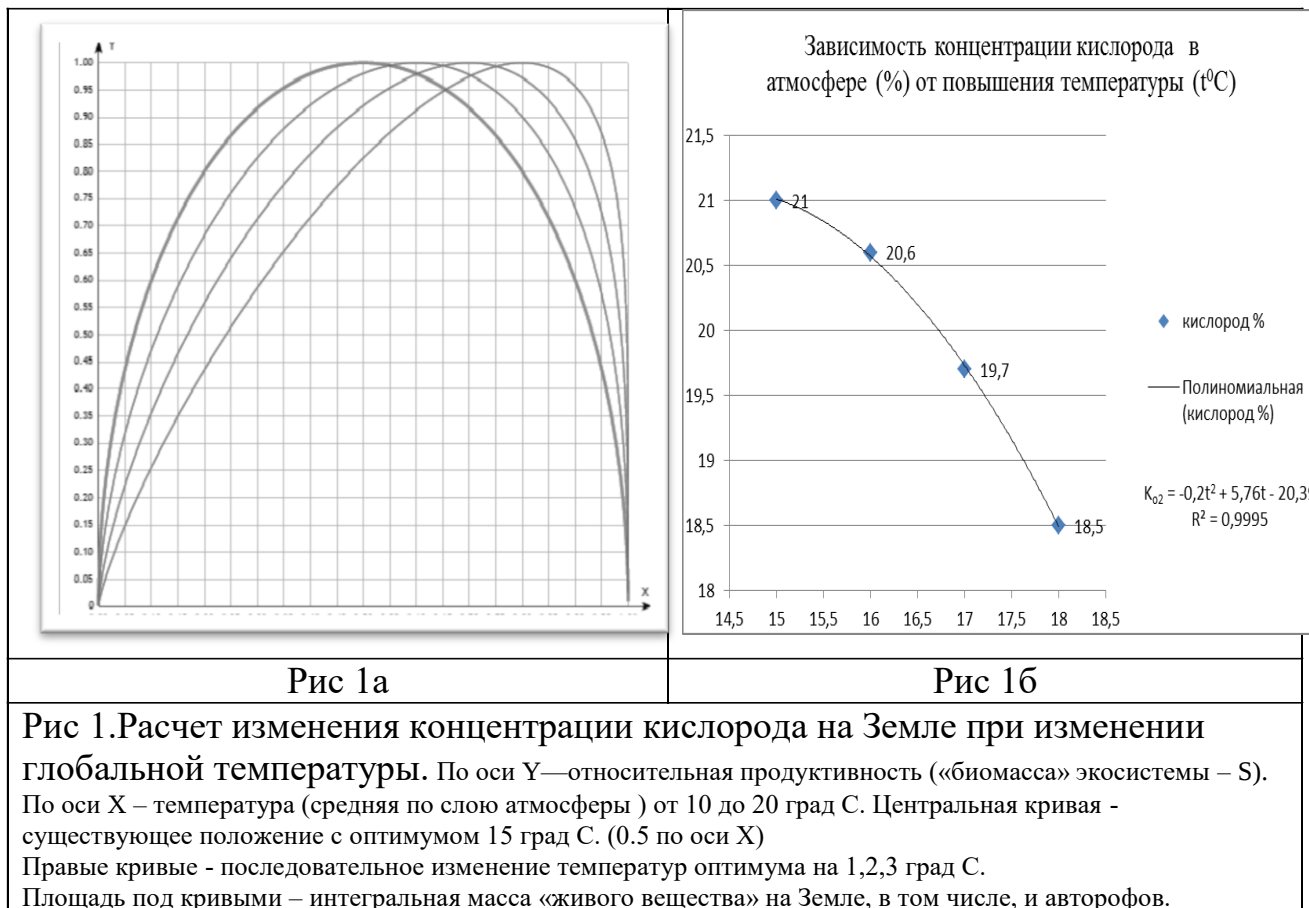
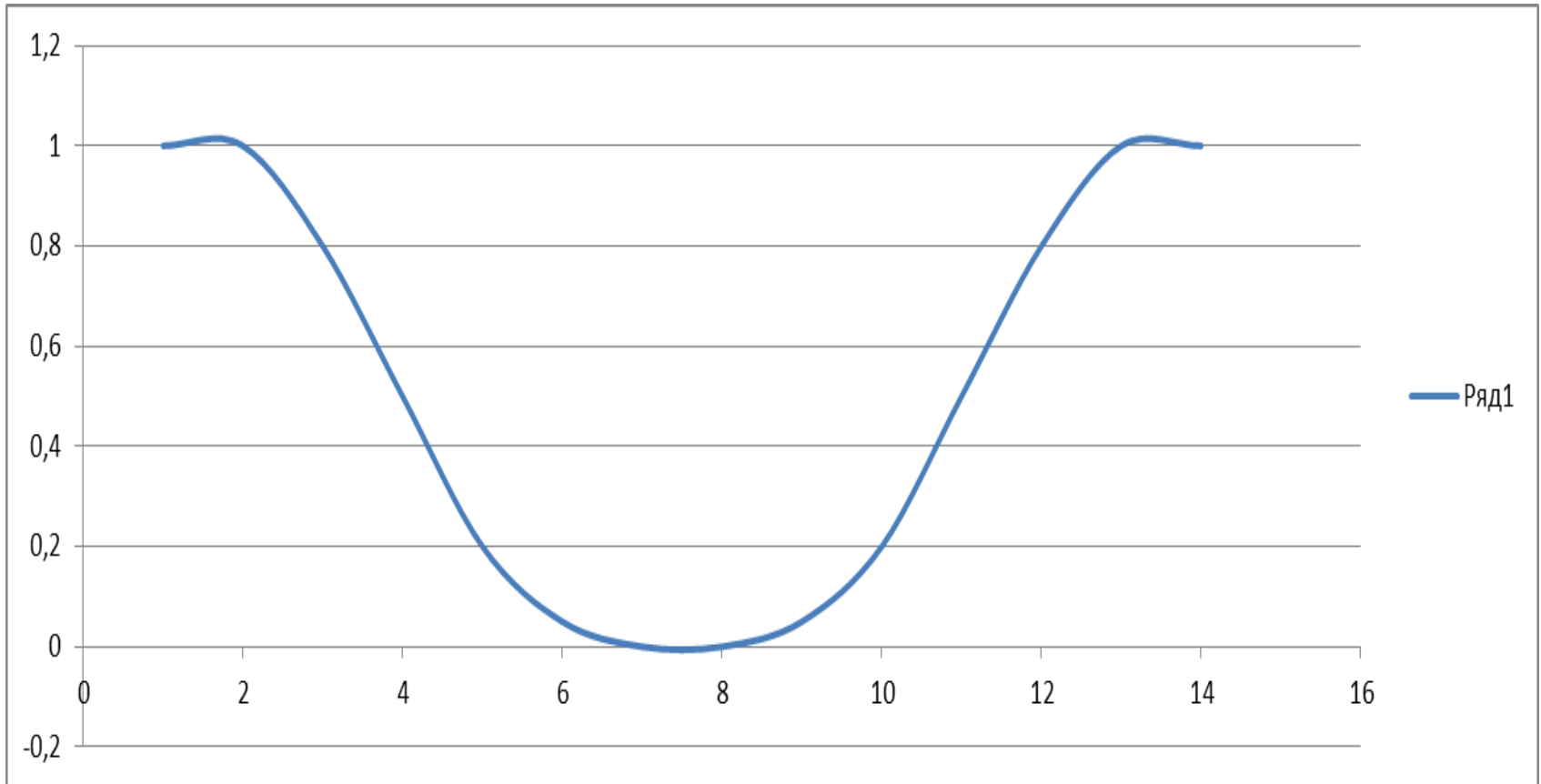


Таблица 1 Изменение концентрации кислорода в атмосфере в период перестройки экосистем при увеличении глобальной температуры.

Изменение температуры °С	Концентрация кислорода в воздухе %	Убыль концентрации кислорода в воздухе; %	Качество воздуха
+0	21	0	Воздух высокого качества
+1	20.6	- 0.4	Воздух города
+2	19.7	- 0.9	Кислородное голодание
+3	18.5	- 1.2	Опасно для здоровья

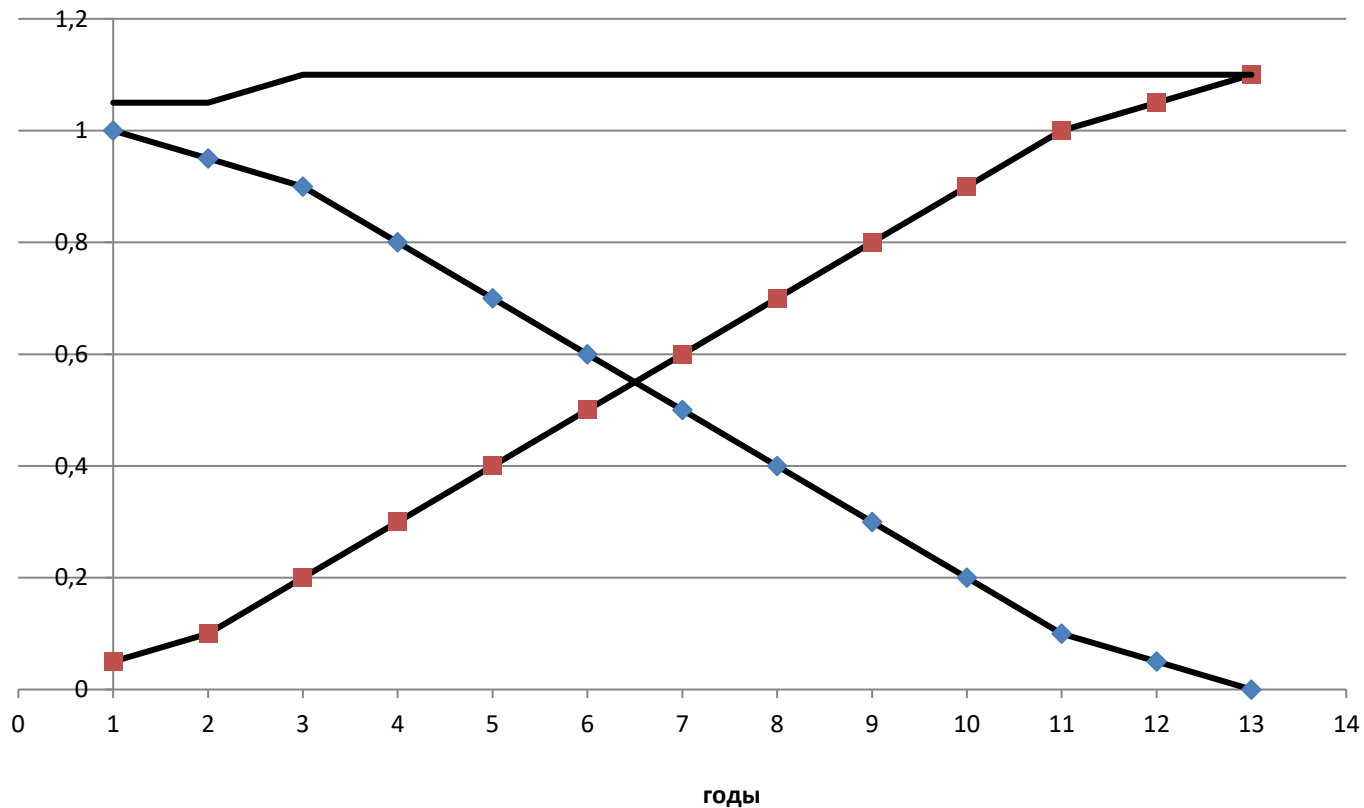
Изменение относительной биомассы экосистемы во времени (годы) без мелиорации.



Быстрое исчезновение существующих экосистем, в первую очередь фотосинтезирующих растений, за счёт появления экстремальных погодных явлений: краткосрочные, но интенсивные засухи, ливни, повышение неравномерности выпадения осадков, перераспределение долей выпадения осадков между тёплым и холодным периодами (сейчас 0,75/0,25, прогнозирует 0,50/0,50).

Результат – создание временных неоптимальных условий для существующих экосистем, которые угнетают фотосинтез и недостаточная продолжительность изменённых условий для создания новых экосистем с новыми фотосинтезирующими автотрофами.

Биомасса экосистем при мелиорации (восходящая кривая) –
заменяющие экосистемы; нисходящая – существующие.
Суммарная биомасса при регулировании – верхняя линия



В связи с этим целесообразно использовать весь арсенал, имеющихся у мелиорации средств (табл.1), для стабилизации фотосинтезирующей биомассы.

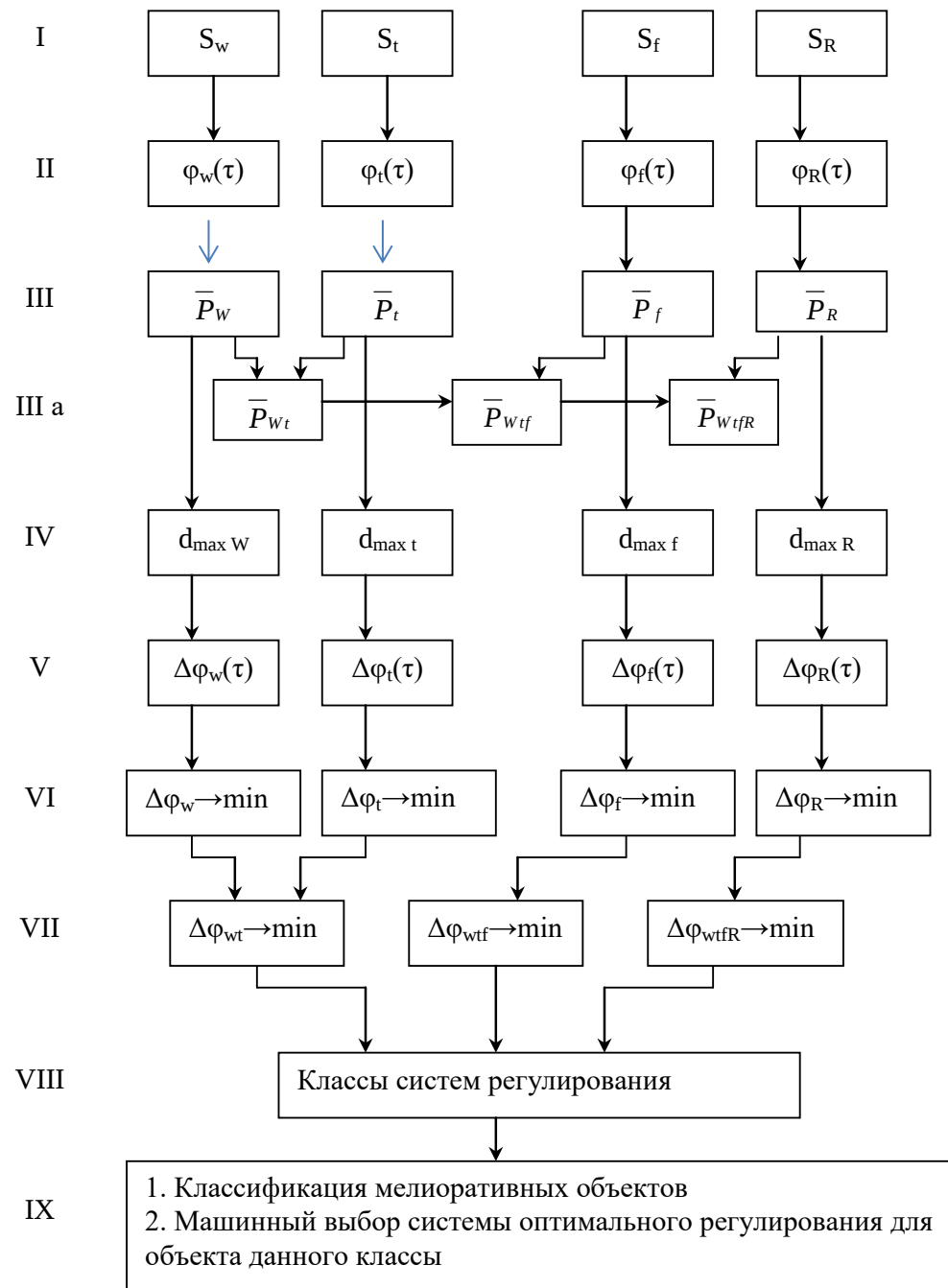
Таблица 1. Развитие мелиорации в условиях изменения климата

Вид мелиорации	Объекты и направления управления	Эффективность (экономическая, социальная, экологическая, климатическая – экосистемные услуги).	Необходимые действия до 2025
7. Мелиорация водосбора (2023-2050)	Экосистемы ландшафтных катен водосборов, экологические сети частично или полностью, расположенные на водосборе.	Сохранение и восстановление экологических сетей, поддержание экосистем высокого ранга. Развитие экосистемного водопользования на водосборе.	Создание экспертной системы по обоснованию необходимости и эффективности комплексного управления наземными и водными и экосистемами водосборов в условиях изменения климата
6. Экосистемная мелиорация (2023 – 2050)	С-х растения + почвенная биота + природные экосистемы, деградирующие при изменении климата	Сохранение существующих экосистем и переход на управляемую сукцессию, в случае катастрофических сценариев	Разработка концепции действий для различных сценариев изменения климата. (Концепция развития экосистемной мелиорации)
5. Лесомелиорация (2023-2030)	Деревья и кустарники на сельскохозяйственных землях	Увеличение интенсивности депонирования углерода и «производства» кислорода	Создание углеродных полигонов на сельскохозяйственных землях, включая мелиорируемые.
4. Точная мелиорация (2023-2030)	С-х растения + создание оптимальных условий для почвенной биоты	Получение экологически чистой сельскохозяйственной продукции, сохранение и увеличение плодородия почв	Разработка методов и технологий для систем точного земледелия
3. Комплексная мелиорация (2023-2027)	С-х растения в условиях неоптимального водного, солевого и теплового режима	Получение высоких урожаев с-х растений.	Реконструкция и перевод гидроиелиоративных систем в системы точного мелиоративного регулирования
2. Фитомелиорация (2023 – 2028)	С-х растения + восстановление почвенной биоты	Получение с-х продукции и начало восстановления почвенной биоты	Подбор растений с мелиоративным режимом, способствующим более интенсивному восстановлению почвенной биоты

Выводы

- Развитие экосистемной мелиорации во всем мире, в эпоху изменения климата, поможет стабилизировать изменяющиеся условия и снизить отрицательные эффекты, связанные с борьбой за ресурсы, миграцией, снижением депонирования углерода и повысит выделение кислорода при фотосинтезе.
- На этой основе целесообразно создать системы поддержки принятия решений о вводе неиспользуемых и создании новых мелиорируемых объектов, на основе нейросетевых технологий. Это поможет предсказывать вызовы и прогнозировать результаты. При этом, реализуется взаимосвязь экосистемной мелиорации с ноосферным преобразованием (восстановлением) природы.
- Предлагается рассматривать такой подход, как основу для прогноза развития научно-технического прогресса в мелиоративной отрасли
- Более подробно – на сайте Проблемной лаборатории:
- <https://www.timacad.ru/about/struktura-universiteta/nauchnye-podrazdeleniia/problemnaia-laboratoriia/razrabotki-laboratorii>

- Схема принятия решений при комплексной мелиорации экосистем по
- Водному, тепловому, пищевому и радиационному режимам для растений и почвенному биотическому сообществу



Цель мелиорации почв, повреждённых диффузной водородной дегазацией, заключается в создании оптимальных условий для почвенной биоты исходных (неповреждённых) почв, и созданию оптимальных условий для растений – фитомелиорантов.

Методы мелиорации - глубокое рыхление (аэрация почвенного слоя), известкование (изменение pH), фитомелиорация (создание запасов органического вещества в почве).

В случае диффузной (рассеянной) дегазации, результаты повреждения почв могут быть не так заметны, как при концентрированных выходах водорода (глубинных провалах), но диффузная дегазация может изменить рельеф на 10-20 см за счёт «схлопывания» свободной пористости почвы.

Поэтому основным направлением, является **создание оптимальных условий для жизни и развития почвенной биоты, в целях восстановления структуры (архитектоники) почвы и в конечном счете - плодородия.**

Однако, почвенная биота без растений, «работает» менее интенсивно, а требования к условиям внешней среды, в данном случае (pH), для растений и почвенной биоты могут значительно отличаться.

Здесь возникает задача мелиорации (в дословном переводе - управления по уму) двух групп биологических объектов - растений и почвенной биоты.

Эти объекты могут иметь различные траектории управления, но оптимальное управление, должно привести к восстановлению структуры почвы и накоплению гумуса.

Если определение плодородия сформулировать как, «свойство почвы создавать оптимальные условия для растений и почвенной биоты», то эффективность мелиорации в данном случае, может измеряться приростом биомассы (углерода) в почвенном слое.

Функция эффективности (зависимость относительной биомассы S от фактора внешней среды φ) может быть записана в виде:

$$S = \left(\frac{\varphi}{\varphi_{opt}} \right)^{\gamma \varphi_{opt}} \left(\frac{\varphi_{max} - \varphi}{\varphi_{max} - \varphi_{opt}} \right)^{\gamma (\varphi_{max} - \varphi_{opt})} \quad (1)$$

Где,

φ_{opt} - оптимальное значение фактора внешней среды (нормировано от 0 до 1)

φ_{max} — максимальное значение фактора внешней среды, при котором $S=0$

γ - коэффициент саморегулирования биологического объекта, параметр определяющий ширину зоны адаптации биологического объекта к условиям внешней среды ($\varphi' \div \varphi''$).

В рассматриваемом варианте $\varphi \leftrightarrow \text{pH}$

Формула для расчёта коэффициента саморегулирования γ от диапазона саморегулирования ($\varphi'' - \varphi'$) в уравнении $S(\varphi)$ (1)

Коэффициент саморегулирования γ может быть рассчитан по формуле:

$$\gamma = \frac{\ln S}{\varphi_{opt} \ln \frac{\varphi}{\varphi_{opt}} + (1 - \varphi_{opt}) \ln \left(\frac{1 - \varphi}{1 - \varphi_{opt}} \right)} \quad (2)$$

где,

S – относительная продуктивность биологического объекта;

γ – коэффициент саморегулирования биологического объекта;

$\varphi' \div \varphi''$ – границы оптимального диапазона ($S=0,8$);

φ_{opt} – оптимальная величина фактора;

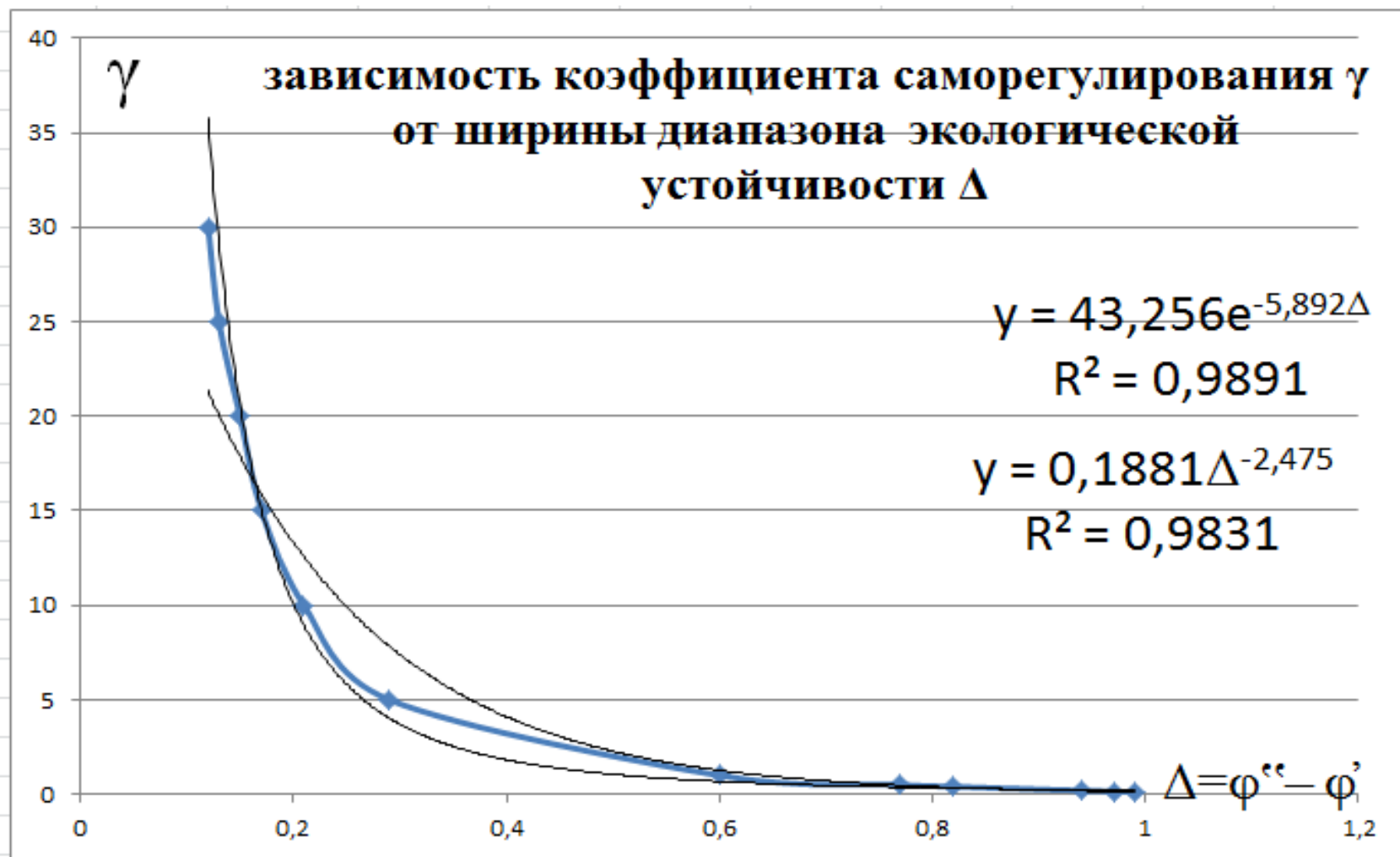
$$\text{приблизённо } \varphi_{opt} = \frac{\varphi'' - \varphi'}{2} ;$$

Существует программа подбора параметров уравнения (1), она размещена на странице «Разработки», сайта Проблемной лаборатории РГАУ-МСХ

<https://www.timacad.ru/about/struktura-universiteta/nauchnye-podrazdeleniia/problemnaia-laboratoriia/razrabotki-laboratorii>

Подбор параметров можно сделать и приближённо – графо-аналитически, построив функции

$$\gamma = f(\varphi' \div \varphi''); \text{ или } \varphi' \div \varphi'' = f(\gamma)$$



Пример использования программы «Расчета относительной продуктивности биологических объектов в зависимости от факторов внешней среды».

«Функция здоровья человека»

Параметры температуры тела человека

Если предположить что - Мин (33°C) – Оптимум (36°C - $36,6^{\circ}\text{C}$ - $37,2^{\circ}\text{C}$) – Максимум (43°C)

$$36,6 / 36 = 1,018$$

$$37,2 / 36,6 = 1,016$$

$$33^{\circ}\text{C} \quad 43^{\circ}\text{C} = 10^{\circ}\text{C} \text{ диапазон жизни.}$$

$36,6^{\circ}\text{C}$ - оптимальная температура человека.

36°C - $37,2^{\circ}\text{C} = +\sim 0,6^{\circ}\text{C}$ - ширина оптимального диапазона для человека

$36,6/1,618 = 22,62$ оптимальная температура окружающей среды для человека

$22,62 / 1,618 = 13,98$ –средняя температура атмосферы при появлении человека на Земле (?).

$$\cancel{13,98 / 1,618 = 8,64}$$

Относительные температуры:

начало шкалы $33-33=0$; конец шкалы $43-33/43-33=1$

$$t_{\min} = 33; \quad t_{\max} = 43;$$

$T = t - t_{\min} / t_{\max} - t_{\min}$; учитывая, что $t_{\min} = 33^{\circ}$, а $t_{\max} = 43^{\circ}$, получаем, что

$$\mathbf{T = t - 33 / 10}$$

Нормальная температура $36,6$, в относительных величинах будет равна

$T_{\text{опт}} = 0,36$ – кривая ассиметрична (в случае симметрии, было бы $T_{\text{опт}} = 0,5$).

Относительный оптимальный диапазон $T'_{\text{норм}} = (36-33)/10 = 0,3$; $T''_{\text{норм}} = (37,2 - 33)/10 = 0,42$;

$$D_{\text{опт}} = 0,3 - 0,42.$$

Оптимальная температура $T_{\text{опт}} = 36,6-33/10 = 0,36$

Расчет параметра саморегулирования организма по программе

<https://www.timacad.ru/about/struktura-universiteta/nauchnye-podrazdeleniia/problemnaia-laboratoriia/razrabotki-laboratorii>

Программа (@Солошенков АД) подбора параметров ФУНКЦИИ ПРОДУКТИВНОСТИ (@Шабанов ВВ), в зависимости от нормированного фактора внешней среды .

$$S = \left(\frac{F_i}{F_{\text{опт}}} \right)^{\gamma F_{\text{опт}}} \cdot \left(\frac{1 - F_i}{1 - F_{\text{опт}}} \right)^{\gamma(1 - F_{\text{опт}})}$$

Задайте значения:

Si 0,8

Fопт 0,36

γ 27

Результат расчета:

Fi' 0,3

Fi'' 0,423

Проверка точности:

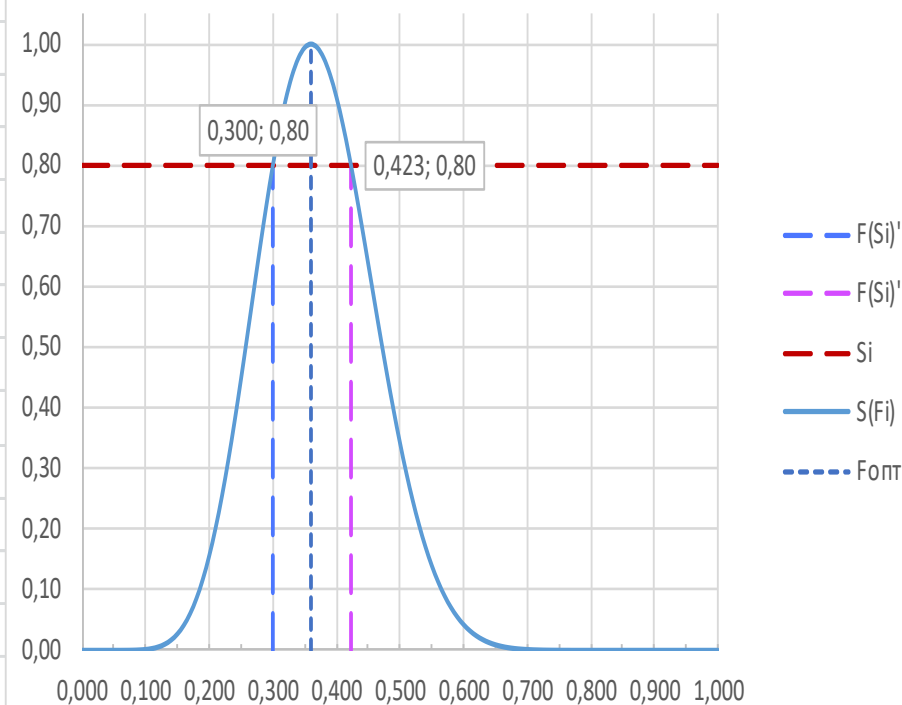
при Fi' = 0,3 Si = 0,8

при Fi'' = 0,423 Si = 0,8

Округл. значения:

0,8

0,8



ссылка : <https://www.timacad.ru/about/struktura-universiteta/nauchnye-podrazdeleniia/problemnaia-laboratoriia/razrabotki-laboratorii>

Уравнение «температурной кривой здоровья человека» будет иметь вид:

$$S = \left(\frac{T}{T_{opt}} \right)^{\gamma T_{opt}} * \left(\frac{1 - T}{1 - T_{opt}} \right)^{\gamma(1 - T_{opt})} = \left(\frac{T}{0,36} \right)^{27*0,36} * \left(\frac{1 - T}{0,64} \right)^{27*0,64} ;$$

$$S = \left(\frac{T}{0,36} \right)^{9,72} * \left(\frac{1 - T}{0,64} \right)^{17,28}$$

Проверка:

$$\text{При } T=0,3 ; \quad S = \left(\frac{0,3}{0,36} \right)^{9,72} * \left(\frac{0,7}{0,64} \right)^{17,28} = 0,17 * 4,7 = 0,7997 = 0,8$$

$$\text{При } T= 0,423 \quad S = S = \left(\frac{0,423}{0,36} \right)^{9,72} * \left(\frac{0,577}{0,64} \right)^{17,28} = 4,79 * 0,1667 = 0,799$$

Уравнение достаточно простое - расчеты могут быть выполнены на калькуляторе.

Оптимальные значения кислотности (ширина диапазона саморегулирования Δ) для различных культур, которые могут использоваться для фитомелиорации территорий, подверженных водородной дегазации

культура	ΔpH	pH _{опт} /γ											
•1.арбуза, •2. дыни, •3. малины, •4 ежевики, •5.томата, •6.картофеля, •7.редиса, •8.кукурузы.	5,1 до 5,5	5,3/260	$S = \left(\frac{F_i}{F_{\text{опт}}}\right)^{\gamma F_{\text{опт}}} \cdot \left(\frac{1 - F_i}{1 - F_{\text{опт}}}\right)^{\gamma(1 - F_{\text{опт}})}$ Задайте значения: <table><tr><td>Si</td><td>0,8</td></tr><tr><td>F_{опт}</td><td>0,53</td></tr><tr><td>γ</td><td>260</td></tr></table> Результат расчета: <table><tr><td>Fi'</td><td>0,51</td></tr><tr><td>Fi''</td><td>0,55</td></tr></table>	Si	0,8	F _{опт}	0,53	γ	260	Fi'	0,51	Fi''	0,55
Si	0,8												
F _{опт}	0,53												
γ	260												
Fi'	0,51												
Fi''	0,55												

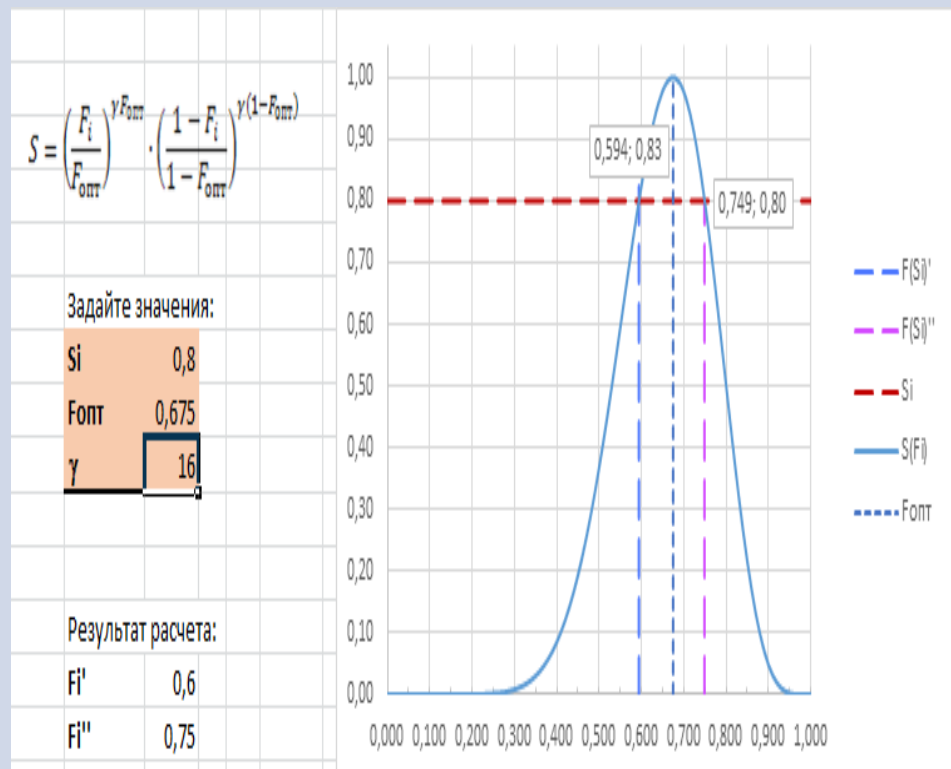
культура	ΔpH	pH _{опт} /γ															
•1.семечковые •2. смородина черная, •3.жимолость, •4. земляника садовая, •5. морковь, •6. цветная капуста, •7. кольраби, •8. салат, •9.огурец	5,6-6,0	5,8 /260	$S = \left(\frac{F_i}{F_{\text{опт}}}\right)^{\gamma F_{\text{опт}}} \cdot \left(\frac{1 - F_i}{1 - F_{\text{опт}}}\right)^{\gamma (1 - F_{\text{опт}})}$<table><tr><td colspan="2">Задайте значения:</td></tr><tr><td>Si</td><td>0,8</td></tr><tr><td>F_{опт}</td><td>0,58</td></tr><tr><td>γ</td><td>260</td></tr><tr><td colspan="2">Результат расчета:</td></tr><tr><td>Fi'</td><td>0,56</td></tr><tr><td>Fi''</td><td>0,6</td></tr></table>	Задайте значения:		Si	0,8	F _{опт}	0,58	γ	260	Результат расчета:		Fi'	0,56	Fi''	0,6
Задайте значения:																	
Si	0,8																
F _{опт}	0,58																
γ	260																
Результат расчета:																	
Fi'	0,56																
Fi''	0,6																

Культура	ΔpH	$pH_{\text{опт}}/\gamma$	
----------	-------------	--------------------------	--

- 1.смородина красная,
- 2.косточковые культуры,
- 3.облепиха и
- 4. крыжовник.
- 5. болгарский перец,
- 6. столовая свекла,
- 7. капуста кочанная,
- 8.тыквенные
- 9. баклажаны,
- 10. чеснок,
- 11. лук,
- 12. бобовые культуры,
- 13. корневой сельдерей.

6,0-7,5

6,75/16



Анализ приведённых кривых показывает, что в случае управления химическим режимом почв в районах водородной дегазации, можно столкнуться со следующими трудностями:

1. При подборе растений для фитомелиорации следует учитывать, что количество растений в группах различно – растений произрастающих на кислых почвах – 8, на нейтральных 9, на щелочных 13. Это сужает выбор фитомелиорантов для территорий с различными климатическими условиями;
2. Кривые продуктивности для 1 и 2 группы имеют узкий диапазон саморегулирования 0,4 ед. рН ($\gamma=260$), поэтому при использовании этих групп растений для фитомелиорации, необходимо очень точное мелиоративное регулирование.
3. Растения «щелочной» группы имеют более широкий диапазон саморегулирования ($\gamma=16$), поэтому системы более устойчивы, но и в этом случае, диапазон регулирования составляет всего лишь 1,5 ед. рН. Это даёт возможность использовать современные мелиоративные технологии и технику, но только в рамках систем точного земледелия.

Аналогичные кривые могут быть построены не только для зависимости конечной продуктивности от фактора внешней среды, но и для процессов протекающих внутри биологических объектов. Например, зависимость «усвоения» питательных веществ (NPK), от величины рН.

Эффективность мелиорации земель в районах водородной дегазации складывается из следующих составляющих:

- 1. Сохранение плодородных почв (чернозёмов), как основного национального богатства России.**
- 2. Восстановление фотосинтезирующей активности дегазированных земель, для «производства кислорода» и «связывания» водорода, в целях уменьшения воздействия водорода на озоновый слой Земли.**
- 3. Восстановление почвенного биологического сообщества дегазированных водородом земель.**

Для придания этому процессу «государственного масштаба», целесообразно в формулировку определения термина «ПЛОДОРОДИЕ», который сейчас записан так: «плодородие – свойство почв создавать оптимальные условия для растений», внести поправку и записать его в виде: *ПЛОДОРОДИЕ - свойство почв создавать оптимальные условия для роста и развития растений и почвенной биоты.*

- 4. Восстановление порового пространства дегазированных почв** можно рассматривать как задачу «построения почвенных водохранилищ». В настоящее время это важно не только в связи с дегазацией водорода, но и в связи с перераспределением осадков между тёплым и холодным периодами (50%/50%, было 75%/25%/). Это грозит образованием больших половодий и смывом неструктурированных, в связи с дегазацией водорода, почв.

Необходимость точной мелиорации на эндогенно дегазированных землях.

Учитывая:

1. Узкий диапазон, для регулирования рН, на дегазированных землях;
2. Логнормальное распределения коэффициента фильтрации (проницаемости) по полю;
3. Существенное варьирование осадков в пространстве, в зависимости от конфигурации поля и наличия на границах его лесополос, а так же наличие «тепловых столбов» и пр.

Осадки и влажность почвы по полю, могут отличаться на 30-40%, что существенно меняет расположение и интенсивность источников водорода в пространстве и во времени.

Это существенно влияет на процессы изменения рН.

Поэтому необходимо **ТОЧНОЕ МЕЛИОРАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ**, которое можно осуществить с помощью специальных дронов или мелиоративной техникой с дифференцированной подачей воды или препаратов регулирующих факторы внешней среды (влажность, рН и др) в каждой точке.

Мелиоративные мероприятия на землях дегазированных эндогенным водородом

Номера	Название мероприятия	Технология	Примечание
1	Фитомелиорация	Подбор растений, способных выжить на «разрушенных почвах». Восстановление микробиоты, которая «создает» новую структуру почвы (грибы, бактерии, водоросли, беспозвоночные)	Используется на нарушенных почвах. Растения подбираются на основе функций зависимости продуктивности от факторов внешней среды. Элементы почвенной экосистемы могут подбираться путем внесения микробиологических удобрений.
2	Удаление (разрушение) подпахотного переуплотненного слоя	Безотвальная глубокая вспашка	Увеличивает проводимость и аэрацию «корнеобитаемого слоя» (см доп. Материалы 1,2)
3	Глубокое рыхление	Глубокое мелиоративное рыхление 0,3-0,6 м (чизелевание)	Сущность чизелевания заключается в резании почвы посредством долота без выноса почвенной стружки на дневную поверхность. Уменьшает сопротивление для выхода эндогенных газов

Продолжение таблицы

Минимальная технология выращивания растений	Предполагает замену вспашки с оборотом пласта, на безотвальное рыхление почвы.	Переход на технологию минимальной обработки почвы, включает измельчение пожнивных остатков равномерно распределяемых по полю. В результате формируется почвозащитное покрытие, которое противостоит ветровой и водной эрозии, обеспечивает сохранение влаги, препятствует произрастанию сорной растительности, способствует активизации почвенной микрофлоры, является базисом для возобновления плодородного слоя и повышения урожайности культур, оптимизируя газовый режим.
Нулевая технология выращивания растений	Характеризуется отказом от обработки почвы. Структура и газопроницаемость почвы обусловлена «оптимальной работой» почвенной экосистемы	Оптимальные свойства почвы, в нулевой технологии, поддерживаются за счёт комплексного мелиоративного управления факторами внешней среды для развития корневых систем выращиваемых культур и агротехнических мероприятий, способствующих глубокому проникновению «зоны жизни» и активной деятельности представителей почвенного биологического сообщества: грибы, бактерии, актиномицеты, водоросли, беспозвоночные (черви и др.), позвоночные (кроты и др.) .

Дополнительные материалы

1. Изменение содержания гумуса в почве после многолетнего применения различных приемов основной обработки,
<https://glavagronom.ru/articles/taktika-formirovaniya-effektivnogo-plodorodiya-opyt-i-tendencii>

Вариант опыта (проводился ежегодно)	Без удобрений			
	Слой почвы, см			
	0-20	20-30	30-40	0-40
вспашка на 20-22 см	7,74	7,55	6,42	7,36
вспашка на 25-27 см	7,55	7,49	6,43	7,26
вспашка на 30-32 см	7,31	7,23	6,65	7,12
вспашка на 35-37 см	7,10	6,99	6,60	6,95
обработка плоскорезом	7,56	7,17	6,05	7,08
рыхление плугом без отвалов на 25-27 см	7,57	7,24	6,16	7,14

2. Соотношение между количеством микроорганизмов, ассимилирующих минеральный и органический азот в слое почвы 0-40 см под горохом
<https://glavagronom.ru/articles/taktika-formirovaniya-effektivnogo-plodorodiya-opyt-i-tendencii>

Фон удобренности	Ежегодная вспашка на, см				Ежегодная обработка плоскорезом	Ежегодное рыхление плугом без отвалов на 25-27 см
	20-22	25-27	30-32	35-37		

Фаза третьего листа

удобрено	2,49	2,45	2,75	2,98	3,07	2,81
без удобрений	2,77	2,05	2,29	2,85	2,25	2,26

Перед уборкой

удобрено	2,50	2,13	3,85	2,99	3,15	3,49
без удобрений	2,04	2,47	2,90	3,81	2,40	2,99

Для создания «заинтересованности» государства в регулировании процессов эндогенного дегазирования водорода, необходимо включить этот процесс в существующие процессы правового регулирования

Предлагается рассматривать **поровое пространство, как почвенные водохранилища**, со всеми атрибутами, присущими наземным водохозяйственным системам.

Почвенное водохранилище является предметом природоохранной деятельности государства.

Существует возможность **увеличения объема почвенных водохранилищ, за счет увеличения свободной пористости, т.е. улучшения структуры почвы.**

Граждане, использующие водные ресурсы почвенных водохранилищ и осуществляющие их сохранение и увеличение объема, должны поощряться, не делающие этого, наказываться штрафами.

Для приближения этого начинания к практике, можно предложить возможность прогнозирования весеннего поверхностного стока (разработка ПЛ РГАУ-МСХА) с использованием линейной связи объёмов почвенных вод перед замерзанием почвы осенью и перед оттаиванием весной.

Объемы почвенных водохранилищ могут быть подсчитаны на основании баз данных продуктивных влагозапасов на различных элементах ландшафтных катен,

В настоящее время существует (зарегистрированы) около 20 БД, в различных районах РФ, по которым возможно определить объемы почвенных водохранилищ. Кроме того, имеются материалы для создания аналогичных БД на территориях различных стран (территория бывшего Советского Союза)

Впечатление ИИ

О

комплексной мелиорация территорий, дегазированных эндогенным водородом
12 июня, 17:31

Комплексная мелиорация территорий, дегазированных эндогенным водородом, включает в себя несколько этапов.

Первый этап - это механическая обработка почвы. Она проводится для улучшения аэрации почвы и увеличения ее проницаемости. Это позволяет ускорить процесс дегазации и снизить концентрацию водорода в почве.

Второй этап - это химическая мелиорация. Она заключается в внесении в почву специальных веществ, которые способствуют окислению водорода. Это могут быть, например, перманганат калия или железосодержащие препараты.

Третий этап - это биологическая мелиорация. Она предполагает использование микроорганизмов, которые способны окислять водород. Эти микроорганизмы вносятся в почву вместе с органическими удобрениями.

Важно отметить, что все эти методы должны применяться в комплексе, чтобы достичь наилучшего результата. Кроме того, необходимо проводить регулярный мониторинг состояния почвы и корректировать меры мелиорации при необходимости.



Спасибо за внимание

515vvsh@gmail.ru