

Приглашаем к обсуждению

УДК 502/504:631.6

В.В. ШАБАНОВ, А.И. ГОЛОВАНОВ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТОЧНОЙ МЕЛИОРАЦИИ

В статье рассматриваются основные понятия точного мелиоративного регулирования основных факторов жизни сельскохозяйственных растений и почвенной биоты. Подчеркивается, что главным отличием этой технологии является целенаправленное введение второго объекта управления – почвенной биоты. Оптимизация условий жизни почвенной биоты позволяет не только восстановить, но и повысить плодородие почв. Отмечается необходимость более детальной характеристики неоднородности пространства поля для реализации точечного управления каждым однородным участком. Констатируется, что эффективность точного мелиоративного регулирования определяется не только сохранением плодородия, но и повышением качества продукции, в связи с отказом от ядохимикатов.

Точное мелиоративное регулирование, требование сельскохозяйственных растений к условиям среды, требования почвенной биоты к условиям среды, обоснование необходимости точной мелиорации, дифференцированные, в пространстве и во времени, методы управления.

Введение. Современное состояние мелиорируемых земель нельзя назвать удовлетворительным. Многими учёными отмечается, что необходимо провести масштабные работы по «техническому улучшению, перевооружению и восстановлению мелиоративных систем, построенных в 60-80-е годы прошлого века» [1].

Кроме того, за последние годы увеличились площади деградированных земель, земель, потерявших своё плодородие из-за нарушения (прекращения) условий жизнедеятельности почвенного симбиотического сообщества.

Уровень развития мелиорации как отрасли и науки можно оценить по наличию в ней признаков перехода к современным технологическим укладам.

По нашему мнению, в настоящее время мелиорация находится, на 20% в третьем технологическом укладе, на 75% в четвёртом технологическом укладе, и лишь на 5% в пятом. Вместе с тем, государство призывает ускорить переход на 5 и 6 технологические уклады.

Переход к новому технологическому укладу неизбежен. Вопросы заключаются

в том, готовы ли мы к переходу и произойдёт ли он в мелиоративной отрасли и науке «скачком», сразу на пятый технологический уровень или постепенно.

Для ответа на эти вопросы кафедра мелиорация и рекультивации земель РГАУ-МСХА, предложила ввести термин – **точное мелиоративное регулирование (ТМР)**. Были инициированы два научных семинара во Всероссийском научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации (апрель 2018) и на кафедре мелиорации и рекультивации земель (сентябрь 2018). Результаты показали полную готовность и заинтересованность научного сообщества обсуждать и решать вопросы «внедрения» точного мелиоративного регулирования.

Переход к новым технологическим укладам и развитие принципов точного мелиоративного регулирования – это продолжение того огромного фундамента, который был заложен основателями мелиоративной науки Алексеем Николаевичем Костяковым и Сергеем Фёдоровичем Аверьяновым.

Основные положения и материалы. Попытки внедрения принципов точного

мелиоративного регулирования были осуществлены еще в восьмидесятые годы прошлого века. Это проявилось в государственной программе по «Разработке и созданию систем комплексной мелиорации». Около 10 институтов по всей стране (тогда это был СССР) включились в эту работу. Были проведены обширные полевые исследования, разработаны теоретические модели, позволяющие прогнозировать основные режимы условий среды, было построено несколько участков комплексного мелиоративного регулирования. Один из них, расположенный в бывшей Белорусской ССР (совхоз Лесное Минской области), был обустроен для реализации идеи точного мелиоративного регулирования. Работы в этом направлении проводились вплоть до 91-го года. Обобщение этих работ было осуществлено академиком РАН Айдаровым И.П. [2]

Актуальность точного мелиоративного регулирования – «точной мелиорации» остаётся высокой и в настоящее время. Частная собственность землю и на урожай, повысила ответственность земледельцев и сделала актуальным экономия всех ресурсов.

В эти же годы получил развитие термин «точное земледелие». Вообще, в мире эта технология получила определённую поддержку и реализовалась в направлении роботизации некоторых сельскохозяйственных процессов и использованием систем геопозиционирования. Однако, в нашей стране эти системы пока ещё не получили широкого развития, потому что нет эффективных инструментов для этого. Представляется, что системы точного мелиоративного регулирования могут стать основным инструментом точного земледелия.

Это связано с тем, что земли в «зонах неустойчивого земледелия» (а именно там и располагаются мелиоративные системы), чрезвычайно неоднородны и создание систем точного земледелия на таких землях, без систем точного мелиоративного регулирования, не всегда экономически целесообразно.

А создание систем «точного мелиоративного земледелия» пока ещё и не рассматривается.

Вместе с тем, мелиоративные системы, при определённой модернизации, обеспечивающие точное мелиоративное регулирование, являются идеальным инструментом точного земледелия. Управление каждой насадкой дождевальными машинами позволяет

подбирать оптимальный режим управления практически для каждой точки поля. Дистанционное управление (с беспилотника) каждым устьем коллектора на осушительной системе позволяет обеспечить оптимальные гидротермические, воздушные и пищевые режимы.

Можно предполагать, что в каждой точке поля существует свой почвенный биотоп, «интересы» которого, нужно учитывать наравне с требованиями сельскохозяйственных растений. При этом, нужно помнить, что «культурные растения», в основном переселены с других континентов, аборигенные растения (которые давали основную корневую биомассу для питания почвенной биоты), объявлены «сорняками» и всячески уничтожаются. Сами же представители почвенной биоты объявлены «вредителями» и уничтожаются ядохимикатами, так называемыми «средствами защиты растений». Это даёт возможность получать большую наземную массу, но при этом сам урожай не является экологически чистым. По Вернадскому В.И., «что вредно для одного живого, не может быть безопасно для другого».

Создавая систему оптимального «сопряжения» условий среды для аборигенных растений, культурных растений и почвенной биоты, можно рассчитывать не только на высокие урожаи, но и на повышение природного плодородия почв.

Таким образом, представляется, что точное мелиоративное регулирование – это сложный оптимизационный процесс, позволяющий удовлетворить не только требования сельскохозяйственной культуры, но и потребности почвенной биоты.

Именно в этом основная особенность «точной мелиорации», которая потребует разработки цифровых технологий. Именно такая формулировка для развития мелиорации была предложена в проекте «Цифровые технологии точной мелиорации и восстановления деградированных земель», возглавляемой академиком РАН Н.Н. Дубенком.

Это перекликается и с предложениями академика РАН И.П. Айдарова – использовать и развивать мелиорацию так, чтобы в максимальной степени соответствовать законам функционирования биоценозов [3].

В процессе точного мелиоративного регулирования необходимы инструменты прогнозирования в виде математических моделей системы «атмосфера – сельскохозяйственное растение – почвенная

биота – почвенная влага – грунтовые воды – водоприемник».

На кафедре мелиорации с начала пятидесятых годов прошлого столетия такой подход интенсивно развивался. Результатом такого подхода было создание и использования системы математических моделей (вычислительная система), разработанной профессором Головановым А.И. и др.[4].

Таким образом, можно констатировать, что все необходимые предпосылки для быстрого становления точного мелиоративного регулирования на сельскохозяйственных землях уже имеются.

Для определения очередности реконструкции систем в различных регионах страны целесообразно провести обоснование необходимости точного мелиоративного регулирования. Для этого можно использовать разработанные методические подходы [5]. В этом случае вместе с расчетом необходимости проведения мелиорации для сельскохозяйственной культуры нужно оценить изменение условий для почвенной биоты и необходимость их оптимизации.

Целесообразно создание «Государственной Программы по переоборудованию существующих оросительных и осушительных систем устройствами, позволяющими создавать дифференцированный режим в каждой точке поля».

Результатом применения точного мелиоративного регулирования будет не только некоторое увеличение урожая (10-20%), но, самое главное, сохранение и, более того, приумножение почвенного плодородия. Такая уверенность основана на том, что впервые за всю историю земледелия [6] оптимальные условия будут целенаправленно создаваться не только для сельскохозяйственного растения, но и для почвенной биоты, которую необходимо, в этом случае, рассматривать, как основной объект управления.

Представляется, что первостепенным будет формирование понятийного аппарата создания и развития концепции точного мелиоративного регулирования комплекса факторов жизни биоты мелиоративного биогеоценоза.

Далее предстоит наметить пути модернизации существующих мелиоративных систем, оснатив их элементами «индивидуального управления» (индивидуально управляемые дождевальными насадки и управляемые устья коллекторов

осушительных систем). Параллельно с этим предстоит рассмотреть и выбрать (а если нужно и разработать) системы количественной оценки условий среды в каждой точке поля.

Не менее важным представляется и разработка мелиоративных режимов для каждого функционального элемента почвенной биоты, т.е. установление количественной зависимости «продуктивности» биотического элемента от условий внешней среды. Такие работы для отдельных элементов почвенной биоты проводились «Проблемной лабораторией по разработки теоретических основ управления водным, солевым и тепловым режимами на мелиорируемых землях» (научный руководитель акад. Аверьянов С.Ф.) совместно с кафедрой микробиологии ТСХА (научный руководитель акад. Мишустин Е.Н.)

В целом же, дальнейшее направление развития точного мелиоративного регулирования можно видеть в исследовании законов функционирования биоценозов (предложение акад. Айдарова И.П.) и сопряжение их с точными управляющими воздействиями.

Выводы

В результате развития «точной мелиорации» земель, можно получить следующие результаты:

1. Получить инструмент для повышения производительности труда в растениеводстве на мелиорируемых землях – точное мелиоративное земледелие.
2. Экономить водные, энергетические и другие ресурсы.
3. Целенаправленно управлять природным плодородием, повышая его, путем создания оптимальных условий для жизнедеятельности почвенной биоты.
4. Получать экологически чистый урожай.
5. Не влиять отрицательно на сопряжённые экосистемы.
6. Создать высокотехнологичные рабочие места для «закрепления» молодежи на селе.
7. Возможность создания конкурентоспособной технологии.
8. Развить или востребовать новые виды «синтетических» наук (Количественная экология почвенной биоты; Количественные методы учета почвенной неоднородности, Методы управления почвенным ценозом; Методы интегральной оценки

деятельности биоты почвы (почвенное дыхание, метагеномный анализ и др.);

9. Получить новые знания и технологии, которые можно распространять в других странах СНГ.

10. Воспитать уважительное отношение «к братьям мельчайшим» – почвенной биоте.

11. Возвысить роль мелиорации в глазах общества.

12. Дать новое «дыхание» мелиоративной школе – Костякова – Аверьянова и всех последователей.

13. Привлечь творческую молодежь в ВУЗ (не по остаточному принципу, а лучших).

14. Возможность продвижение точной мелиорации на новые земли (в проекте «Арктика»).

15. Уменьшение отрицательного влияния на сопряженные с мелиорируемыми землями экологические системы.

16. Получить новый импульс развития РГАУ-МСХА, Института Мелиорации и кафедр путем создания систем точного мелиоративного регулирования на полях РГАУ-МСХА (Москва) (2-3 га) и на ОПУ Дубна в Московской области (7 га).

17. Возможность появления новых специальностей.

Библиографический список

1. Дубенок Н.Н. Роль мелиораций в повышении устойчивости земледелия в России. / Мат-лы Международной научно-практической конференции, посвя-

щенной 50-летию ВНИИОЗ. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2017. – С. 25-29.

2. Айдаров И.П. Перспективы развития комплексных мелиораций в России. – М.: МГУП, 2004. – 102 с.

3. Айдаров И.П. Экологические основы мелиорации земель. // Природообустройство. – 2012. – № 3. – С. 10-16.

4. Голованов А.И. Избранные труды. – Коломна: ГУП МО «Коломенская типография», 2011. – 432 с

5. Шабанов В.В. Биоклиматическое обоснование мелиораций. – Л.: Гидрометеоздат, 1973. – 165 с.

6. Гиляров М.С., Криволицкий Д.А. Жизнь в почве. «Эврика». – М.: 1985 <https://www.libfox.ru/19033-merkuriy-gilyarov-zhizn-v-pochve.html> (дата обращения 28.01.2019).

Материал поступил в редакцию 30.10.2018 г.

Сведения об авторах

Шабанов Виталий Владимирович, почетный работник высшего профессионального образования, доктор технических наук, профессор кафедры мелиорации и рекультивации земель, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, г. Москва, ул. Б. Академическая, д. 44; e-mail: 515vvsh@gmail.com

Голованов Александр Иванович, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор технических наук, профессор.

V.V. SHABANOV, A.I. GOLOVANOV

Federal state budgetary educational institution of higher education «RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

SOME ASPECTS OF EXACT LAND RECLAMATION

The article considers main conceptions of the exact reclamation regulation of basic factors of the life of agricultural plants and soil biota. It is stressed that the main difference of this technology is the purposed introduction of the second object of regulation – soil biota. Optimization of life conditions of the soil biota allows to restore and to increase the soil fertility. There is mentioned the necessity in a more detailed characteristics of the heterogeneity of the field space for realization of the exact management of every homogenous part. It is stated that the efficiency of the exact reclamation regulation is determined by conservation of the fertility as well as by improvement of the product quality due to the refusal of pesticides.

Exact reclamation regulation, environmental requirements of agricultural plant, environmental requirements of soil biota, substantiation of the necessity of soil biota, differential, in space and time, methods of regulation.

References

1. Dubenok N.N. Rol melioratsij v povyshenii ustojchivosti zemledeliya v Rossii. / Mat-ly

Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 50-letiyu VNIIOZ. – Volgograd: VNIIOZ, 2017. – S. 25-29.

2. **Aidarov I.P.** Perspektivy razvitiya kompleksnyh melioratsij v Rossii. – M.: MGUP, 2004. – 102 s.

3. **Aidarov I.P.** Ekologichaskie osnovy melioratsii zemel. // Prirodoobustrojstvo. – 2012. – № 3. – S. 10-16.

4. **Golovanov A.I.** Izbrannye trudy. Kolomna: GUP MO «Kolomenskaya tipografiya», 2011. – 432 s.

5. **Shabanov V.V.** Bioklimaticheskoe obosnovanie melioratsij. – L.: Gidrometeoizdat, 1973. – 165 s.

6. **Gilyarov M.S., Krivolutskij D.A.** Zhizn v pochve. «Evrika». – M.: 1985 <https://www.libfox.ru/19033-merkuriy-gilyarov-zhizn-v-pochve.html> (data obrashchenij 28.01.2019).

The material was received at the editorial office
30.10.2018 g.

Information about the authors

Shabanov Vitalij Vladimirovich, honorary worker of higher vocational education, doctor of technical sciences, professor of the chair of lands reclamation and recultivation, FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev; 127550, Moscow, ul. B. Akademicheskaya, d.44; e-mail:515vvsh@gmail.com

Golovanov Alexandr Ivanovich, honoured scientist of the Russian Federation, doctor of technical sciences, professor.