

ми для погруженных растений и растений с плавающими листьями, почти на порядок выше аналогичных, приводимых в литературе [1, 7], а также полученных для оз. Святского (Ветковский р-н, Гомельская обл.), имеющего примерно одинаковый с оз. Великое радиационный фон на берегах [5].

В моллюсках интенсивность накопления цезия значительно ниже, чем в грунте и макрофитах. Мягкие ткани моллюсков сильнее накапливают цезий, чем раковина.

У рыб коэффициент накопления близок к макрофитам. В оз. Великом содержание цезия в окунях составляет $15,8 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг, а в плотве — $13,5 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг в пересчете на сухое вещество. В пересчете на сырое вещество эти величины составляют соответственно $3,2 \cdot 10^{-8}$ и $2,7 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг. Таким образом, полученные величины почти в два раза превышают РКУ для рыбы, составляющий $1,6 \cdot 10^{-8}$ Ки/кг. Следовательно, в озерах, где содержание цезия в воде не превышает РКУ для питьевой воды, обитает несъедобная рыба.

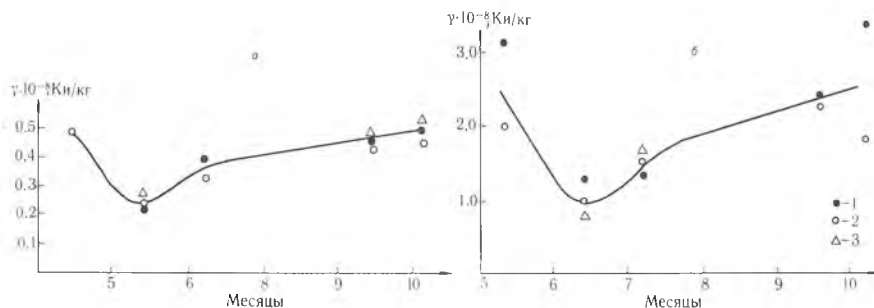


Рис. 3. Динамика содержания радиоактивного цезия в макрофитах в оз. Ямное (вверху) и оз. Великое (внизу):

1—телорез; 2—кубышка желтая; 3—рдест плавающий

Сравнительный анализ содержания цезия в различных блоках водных экосистем показал, что концентрация этого радионуклида в обоих озерах идет по схеме: вода — моллюски — рыба — макрофиты — донные отложения.

Список литературы

1. Куликов Н. В., Чеботина М. Я. Радиоэкология пресноводных биосистем. Свердловск, 1988.
2. Любимова С. А. // Радиоэкология водных организмов. 2. Рига, 1973. С. 96.
3. Машнева Н. И., Родионова Л. Ф., Тихонова А. И. и др. Биологические последствия радиоактивного загрязнения водоемов. М., 1983.
4. Hesslein R. H., Broecker W. S., Schindler D. W. // Canadian Journ. of Fisheries and Aquatic Sciences. 1980. V. 37. № 3. P. 378.
5. Остапеня А. П., Павлютин А. П. // Прикладные вопросы лимнологии Белоруссии. Мн., 1992. С. 100.
6. Провести исследования и выполнить прогнозы загрязнения донных отложений в результате аварии на ЧАЭС: Расширенный отчет о НИР (БГУ)/Рук. А. П. Остапеня. Мн., 1990.
7. Тимофеева-Ресовская Е. А. // Тр. Ин-та биологии. Вып. 30. Свердловск, 1963.

УДК 631.6 + 631.8

Н. П. ИВАНОВ, Я. К. КУЛИКОВ,
А. С. ЧУБАКОВ, В. Ю. МАЛАШЕНКО

СТРУКТУРНЫЕ ПОЧВЕННЫЕ МЕЛИОРАЦИИ КАК ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

One of the problems of natural environment optimization is discussed in the article, that is optimization of fundamental properties of the soils by the method of structural soil reclaimings. The theoretical foundations and practical results of the reclaimed peat soils grounding are considered. The essential improvement of the morphological, water-physical, agrochemical properties of the optimized soil and their positive effect on productivity and quality of the agricultural crops are revealed.

Взаимоотношения человека и природы могут носить как негативный, так и позитивный характер. С одной стороны, деятельность человека нарушает естественную эволюцию природы, ведет к ее деградации, с другой стороны, разумная человеческая деятельность не только препятствует деградации природы, но и способствует формированию ноосферы – сферы разума, где гармонично проявляются природные и социально-экономические законы. Поиск путей гармонизации отношений между обществом и природой, разработка рационального природопользования – важнейшая задача современной науки и практики. Другими словами, наука и практика должны быть нацелены на решение проблем оптимизации природной среды.

В настоящее время можно выделить три главных направления оптимизации природной среды (схема):

ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ



Структурные почвенные мелиорации, как определяющий фактор оптимизации природной среды

1) консервация, т. е. сохранение естественного состояния ландшафтов. Этот путь исключает вмешательство человека в развитие природных процессов. Заповедные ландшафты используются исключительно в научных целях как природно-информационные банки;

2) уход за ландшафтом, включающий противоэрозионные, противопожарные, санитарные и другие профилактические мероприятия, направленные на предотвращение возможных нежелательных последствий их хозяйственного освоения;

3) активное воздействие на природную среду с использованием комплекса мелиоративных мероприятий: традиционных – осушение, орошение, известкование, борьба с эрозией почв, внутрихозяйственное землеустройство и другие мероприятия, улучшающие качество земель и окультуренность почв, и перспективных – землевание, торфование, их сочетание и другие мероприятия, направленные на коренное улучшение фундаментальных свойств почв и создание экологически устойчивой природной среды [1 – 6].

Если первые два подхода решают проблему улучшения природной среды в рамках естественно-исторических природных образований без коренных изменений ландшафтной структуры, то последний подход носит отчетливо выраженный конструктивный характер, выдвигающий на первый план определенную оптимизацию, реконструкцию ландшафта. Как правило, такой конструктивный подход позволяет не только устранять негативные последствия хозяйственной деятельности, но и способствует раскрытию потенциальных сил природы, активизации и стабилизации природных процессов. При активном характере оптимизации природной среды в качестве основного объекта ландшафтной реконструкции выступает почва – ведущий компонент ландшафта. Сущность метода оптимизации почв заключается в такой трансформации фундаментальных свойств почвы, при которой почва наиболее соответствует ландшафтным условиям, т. е. геолого-геоморфологической основе и гидроклиматической обстановке ландшафта, что в конечном счете обуславливает устойчивость как почвенного покрова, так и ландшафта в целом. На практике оптимизация почв достигается различными методами в зависимости от экологических условий и почвенных разновидностей – землеванием, торфованием и так далее.

Оптимизация минеральных и органогенных почв позволяет решить ряд задач, имеющих в настоящее время первостепенное значение. Прежде всего, за счет повышения плодородия почв решается проблема обеспечения населения высококачественной продукцией с использованием минимальных площадей сельскохозяйственных угодий. Существенно уменьшается горизонтальная и вертикальная миграция азота, фосфора, калия и микроэлементов. Соответственно исключается загрязнение грунтовых и подземных вод, поверхностных водоемов, атмосферы. Благоприятные условия для роста и развития растений позволяют полностью раскрыться их природному потенциалу, растения менее подвержены заболеваниям, что создает возможность уменьшить применение ядохимикатов. Высокое содержание кальция и калия в оптимизированных почвах препятствует поступлению стронция и цезия в растения, что особенно важно для Беларуси.

Реконструкция ландшафтов создает дополнительные возможности для сохранения природных ландшафтов, увеличения буферных зон вокруг них, что связано с увеличением урожая сельскохозяйственных культур, в связи с чем отпадает необходимость расширения пахотных угодий. В отдельных случаях площади пахотных угодий могут быть уменьшены в связи с ростом плодородия почв, обеспечивающим полное удовлетворение общества в сельскохозяйственной продукции с высокой биологической ценностью, что характерно для ряда стран Европы и Америки. Появляется возможность сбалансировать соотношение площадей сельскохозяйственных угодий, лесов, водоемов, уделить больше внимания охотничьему и рыбному хозяйству, созданию новых рекреационных зон. Сохранение существующих лесов и лесовосстановление позволяют уменьшить негативное влияние роста городов.

Осуществление оптимизации природной среды затрудняется из-за ряда факторов, основной из которых – глобальное загрязнение природной среды, истощение природных ресурсов.

В настоящее время происходит компьютеризация различных отраслей народного хозяйства, в том числе и сельского хозяйства. Исследования в отношении использования компьютерной техники в сельском хозяйстве носят довольно разрозненный характер. Во многих случаях создается просто банк данных (рН, содержание азота, фосфора, калия, микроэлементов и т. д.) для хозяйства, района, республики, т. е. констатация существующего уровня плодородия почв. Целесообразнее проводить расчеты с использованием модели оптимальной или эталонной почвы в соответствующих ландшафтных условиях, а не пассивно оценивать плодородие почв. Закономерным представляется то, что выдающийся почвовед Беларуси А. Г. Медведев, заложивший теоретические основы реконструкции почв методом оптимизации их вещественного состава,

после многих лет занятий бонитировкой почв перешел к вопросам их оптимизации, разработал с сотрудниками систему мероприятий по оптимизации почв всей Беларуси [7, 8].

Создание и использование соответствующих программ по проведению структурной почвенной мелиорации, оптимизации природной среды в целом, прогнозу ее развития многократно повысит эффективность проводимой работы. Теоретической моделью оптимизируемой почвы служит наиболее экологически устойчивая и высокопродуктивная почва для данных природных условий. Оптимизация начинается со структурной мелиорации – одноразового внесения необходимого количества минерального или органического грунта в почву с целью создания искусственного пахотного горизонта с параметрами, близкими к параметрам эталонной дерновой легкосуглинистой почвы. Применение соответствующей системы удобрений, агротехнических приемов, внесение мелиорантов (гипса, извести), чередование культур позволят добиться эффективности структурной мелиорации и, в конечном счете, оптимизировать почву в соответствии с природными условиями ландшафта.

Один из методов оптимизации почв, а именно землевание мелиорированных органогенных почв, апробирован в Проблемной лаборатории экологии ландшафтов Белгосуниверситета, где с 1978 г. проводятся экспериментальные наблюдения за изменениями морфологии, водно-физических и агрохимических свойств, биологической активности оптимизированной торфяной почвы и их воздействием на рост и продуктивность растений в севообороте: картофель – ячмень – многолетние травы (5 лет пользования) – озимая рожь.

В качестве теоретической модели для оптимизации мелиорированной торфяной почвы низинного типа была взята дерново-карбонатная легкосуглинистая почва с содержанием физической глины 25 ± 5 % и гумуса 6 ± 1 %. Оптимизация проводилась способом землевания с внесением 1500 и 2250 т/га связной супеси перегнойного горизонта, содержащей 18–20 % физической глины и припахиванием 15-сантиметрового слоя торфа (8).

Положительный эффект оптимизации лучше всего проявился на почвенных деланках с дозой внесения связной супеси 2 250 т/га. На второй год после оптимизации в пахотном горизонте содержалось 24,5 % физической глины и 6,0 % гумуса, что соответствовало расчетным параметрам. В течение последующих лет происходила гомогенизация пахотного горизонта, он приобретал темно-серый цвет и рыхлокомковатую структуру, приближаясь по своим свойствам к дерновой легкосуглинистой почве.

Внесение минерального грунта оказало положительное влияние практически на все показатели водно-физических свойств: снизилась влажность, порозность и степень аэрации пахотного горизонта. Сглаживание колебаний влажности оптимизированной почвы по сезонам свидетельствовало о стабилизации ее водного режима. Оптимизация привела к улучшению и стабилизации теплового режима торфяной почвы. Амплитуды суточных температур оптимизированной почвы были на $5 - 8^\circ\text{C}$ меньше, а среднесуточные температуры на $2 - 3^\circ\text{C}$ выше, чем на контроле. Соответственно оказались выше и тепловые ресурсы почвы – сумма активных температур на глубине 10 см увеличилась на 250 – 300 $^\circ\text{C}$ [1].

Изменение баланса органических и минеральных компонентов в результате оптимизации привело к изменению направленности почвообразовательного процесса, что, в свою очередь, увеличило содержание и доступность питательных веществ. На участках с землеванием отмечалось смещение обменной кислотности в сторону слабокислой реакции среды и одновременно повышение степени насыщенности основаниями. Внесение минеральных удобрений в оптимизированную почву способствовало увеличению запасов соединений азота, фосфора, калия, закрепляемых органо-минеральными комплексами, причем содержание рыхлосвязанных и легкодоступных для растений форм этих элементов было более высоким, чем в торфяной почве. Отмечалось также снижение

Влияние оптимизации на продуктивность 8-польного севооборота

Варианты опыта (фон + супесь)	Урожай, ц/га				Продуктивность культур севооборота, ц к. е./га				Продуктивность севооборота ц к. е./га	На 1 га пашни	Прибавка	
	картофель, клубни	ячмень, зерно	мн. травы, сено	озимая рожь, зерно	картофель	ячмень	мн. травы	озимая рожь			ц/га	%
Фон*	235,2	40,2	109,0	45,9	70,6	57,9	277,8	66,1	472,4	59,0	—	—
Фон + 1500 т/га	308,2	49,4	123,3	53,3	92,5	71,1	314,4	76,8	554,8	69,3	10,3	17,4
Фон + 2250 т/га	332,7	53,4	135,9	54,5	99,8	76,9	346,5	78,5	601,7	75,2	16,2	27,3

* картофель— $N_{60}P_{60}K_{x240} + 10$ т/га компоста; ячмень— $P_{90}K_{x180}$; многолетние травы— $N_{90}P_{90}K_{x180}$; озимая рожь— $N_{30}P_{90}K_{x180} + N_{60}$ весной.

минерализации органического вещества, что объясняется образованием биохимически устойчивых глино-гумусовых веществ в результате увеличения содержания физической глины в почве [9].

В микробоценозах оптимизированной почвы получили развитие нитрифицирующие бактерии, азотбактер, в то же время наблюдалось снижение численности некоторых эколого-трофических групп микроорганизмов, участвующих в минерализации органического вещества [10].

Улучшение морфологических, водно-физических и агрохимических свойств оптимизированной почвы сказалось на урожае выращиваемых культур. Урожай картофеля в восьмипольном севообороте увеличивался на 97,5 ц/га, ячменя – на 13,2 ц/га, многолетних трав – на 26,9 ц/га, озимой ржи – на 8,6 ц/га. Прибавка продуктивности севооборота в пересчете на 1 га пашни составила 16,2 ц к. е./га или 27,3 % от продуктивности севооборота фоновой неоптимизированной почвы (таблица 1). Существенно улучшились и качественные показатели сельскохозяйственных культур, особенно содержание и сбор крахмала и белка [11].

Проведенные исследования убедительно свидетельствуют о том, что оптимизация торфяных почв путем разового внесения слоя сухой связной супеси перегнойного горизонта в дозах 1500 и 2250 т/га предотвращает ветровую и водную эрозию почв, резко снижает биохимическую минерализацию и сработку торфа, улучшает микроклимат, существенно снижает вредное влияние весенних и осенних заморозков, создает однородный почвенный покров, упрощает уборку урожая, повышает эффективность минеральных удобрений, способствует росту эффективного и стабилизации потенциального плодородия почв.

Нами рассмотрен лишь один из способов оптимизации почв, а именно землевание торфяных почв. Дальнейшее развитие теории оптимизации видится нам в свете поиска и разработки новых способов оптимизации почв, исходя из специфики каждого конкретного типа природной среды.

Список литературы

1. Иванов Н. П., Ковриго П. А., Куликов Я. К., Макрицкий А. М., Чубаков А. С. Оптимизация мелиорированных почв и их охрана. Мн., 1985.
2. Иванов Н. П., Ковриго П. А., Галай Е. И. //Сельское хозяйство Белоруссии. 1988. № 1. С. 9.
3. Иванов Н. П., Кудло Т. А. //Мелиорация и водное хозяйство. 1988. № 12. С. 52.
4. Иванов Н. П., Липская Г. А., Чертко Н. К., Колешко О. И. //Проблемы Полесья. Мн., 1990. Вып. 13. С.128.
5. Иванов Н. П., Малашенков В. Ю. //Проблемы сохранения почвенного плодородия. Пенза, 1992. С. 109.
6. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды. М., 1980.
7. Медведев А. Г. Влияние хозяйственной деятельности на природу Белоруссии. Мн., 1981. С. 71.
8. Медведев А. Г., Горблюк А. В., Иванов Н. П., Шабанова В. И. //Проблемы Полесья. Мн., 1981. Вып. 7. С. 79.
9. Лиштван И. И., Дударчик В. М., Бамбалов Н. Н., Юркевич Е. А. //Весті АН БССР. Сер. хім. навук. 1986. № 5. С. 86.
10. Колешко О. И., Иванов Н. П., Ронкина Н. В., Чубаков А. С. //Микробиологический журнал. Киев, 1988. Т. 50, № 1.
11. Чертко Н. К., Иванов Н. П., Липская Г. А. //Агрохимия. 1988. № 12. С. 37.