

Окско-Донская равнина. Интенсивное использование этих почв в сельском хозяйстве без достаточного количества органических и минеральных удобрений ведет к потере содержания и запасов гумуса, к изменению в неблагоприятную сторону состава гумуса. Оптимизация гумусного состояния почв важна также и в том отношении, что почвы и особенно их органическое вещество играют большую роль в экологической ситуации территории. При решении вопросов оптимизации гумусного состояния почв важно достигнуть не только оптимального содержания гумуса, но и сохранить в общих чертах соотношение в почве различных групп и фракций гумуса, характерное для целинных почв. К основным мероприятиям, направленным на оптимизацию гумусного состояния почв, следует отнести мероприя-

тия по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, внесение достаточных доз органических и минеральных удобрений, введение в севообороты культур, наиболее обогащающих почву органическим веществом: зернобобовых и многолетних трав.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ахтырцев Б.П., Ахтырцев А.Б. Почвенный покров Среднерусского Черноземья. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1993. - 216 с.

Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. - М., 1978. - С. 42-47.

Классификация и диагностика почв СССР. - М.: Колос, 1977. - 224 с.

Русский чернозем. 100 лет после Докучаева. - М.: Наука, 1983. - 276 с.

Шевченко Г.А., Щербаков А.П. Гумусное состояние черноземов ЦЧО // Почвоведение. - 1984. - №8. - С. 50-56.

УДК 631.445.2

**Б.П.Ахтырцев**

## ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ И ПРОБЛЕМА ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

XXI век человечество встречает в условиях острейшего экологического кризиса, обусловленного ограниченностью почвенных ресурсов и их интенсивным нерациональным использованием. Современная площадь пахотных земель в мире составляет 1,5 млрд. гектаров или 0,25 га на душу населения. Лишь за последние 25 лет количество пашни в расчете на душу населения сократилось вдвое. Резервы расширения пашни крайне ограничены и составляют 1,2 млрд. га, из них в тропическом поясе - 870, субтропическом - 168, суббореальном - 80 и бореальном - 82 млн. га. Однако освоение этих земель связано с уничтожением лесов на огромных площадях в тропическом и субтропическом поясах, что усугубит экологическую ситуацию на Земном шаре. Оно требует огромных капитальных затрат и может лишь обеспечить поддержание площади паш-

ни на современном ограниченном уровне. За исторический период потери пашни составили 2 млрд. га. Если темпы потерь пашни в Мире сохранятся на современном уровне, то даже при полном использовании резервов ее останется около 1 млрд. га.

Острая экологическая ситуация с использованием земельных ресурсов сложилась и в нашей стране. В пределах СНГ после освоения целинных и залежных земель количество пашни на душу населения достигло 1,25 га и в настоящее время снизилось до 0,75 га. Резервы земель для пашни не превышают 60 млн. га, из них 34 в тайге, 18 в пустынных и горных областях и лишь 10 млн. га в благоприятных для земледелия лесостепной и степной зонах.

Наиболее богатые почвенными ресурсами Среднерусское Черноземье также характеризуется неуклонным сокращением площади

пашни. Распаханность его территории достигла 66%, тогда как в целом по России - 10,2%. Обеспеченность пашней на душу населения составляет 1,42 га. Это высокая землеобеспеченность по сравнению с мировым уровнем, но она неизбежно сокращается как за счет отчуждения почв для несельскохозяйственных целей, роста численности населения, так и деградации их вследствие неразумной деятельности человека. Резервы расширения пашни исчерпаны. Земельные ресурсы в областях Черноземного центра - Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой и Тамбовской - составляют 16,8 млн. га, из них земли Гослесфонда, городские, промышленности, транспорта и другого несельскохозяйственного назначения занимают 11,6% этой площади, сельскохозяйственные земли - 88,4%.

На грани полного уничтожения находятся богатейшие в прошлом естественные растительные ресурсы: степи полностью распашаны, ценнейшие дубравы на большей территории своей истреблены, а лесистость региона сократилась в 3-4 раза по сравнению с началом земледельческого освоения. Очень неблагоприятным является и соотношение угодий на сельскохозяйственных землях, в которых абсолютно преобладает пашня (81,8% от общей площади этих земель), а на долю сенокосов приходится 4,0%, пастбищ - 12,9% и многолетних насаждений - 1,3%. Грубо нарушено оптимальное соотношение пашни, лугов, лесов и вод, без которого невозможно поддерживать экологический баланс территории и разработать оптимальную стратегию земледелия.

Сейчас важно уяснить, что резко обострившаяся экологическая ситуация в Российском черноземье создана не развитием природных условий, а неразумной деятельностью человека.

Комплексные почвенно-археологические исследования показывают, что на само формирование природной среды непосредственное влияние в течение последних 3-4 тысячелетий оказывал человек. Уже в конце прошлого века антропогенные изменения ее достигли угрожающих размеров. Классические исследования

выдающихся естествоиспытателей В.В. Докучаева и А.А. Измаильского, относящиеся к 90-годам прошлого столетия, показали глубокую перестройку ландшафтов Российского черноземья, связанную с повсеместным истреблением лесов, сплошной распашкой степей, неправильной обработкой почв, которые привели к разрушению структуры черноземов, интенсивному развитию поверхностного стока вод, росту оврагов, нарушению водного режима и неуклонно прогрессирующему иссушению черноземной полосы.

Наибольшим злом неразумной культуры земледелия в то время В.В. Докучаев считал вызванное ею развитие оврагов, значительно понижающих уровень грунтовых вод, и разрушение зернистой структуры черноземов в пыль. В ней он видел главное достоинство черноземов и считал, что в первую очередь надо заботиться не об удобрениях, а о восстановлении этой чудной структуры. Для восстановления плодородия почв он уже тогда предлагал и осуществил в Каменной Степи Воронежской области экологически щадящую систему земледелия и комплекс мер по оптимизации ландшафтов. Однако докучаевские идеи и начинания не получили развития. Вместо этого произошло резкое усиление давления антропогенного пресса на природу. В XX столетии неизмеримо возросли техногенные нагрузки и распашка почв, химическое и радиоактивное загрязнение, чрезмерное насыщение севооборотов пропашными культурами и исключение из них многолетних трав, что привело Мир на грань экологической катастрофы.

Непрерывно возрастающая техногенная нагрузка на земли способствует развитию негативных процессов природного и антропогенного характера. Среди многочисленных процессов, наносящих большой ущерб всем категориям земель, главное значение имеют эрозия, высокие темпы отчуждения земель для промышленных целей, транспорта, строительства, локальное переувлажнение и осолонцевание, загрязнение тяжелыми металлами и радионуклидами, пестицидами и другими ядохимикатами почв, сельскохозяйственная деградация почв (разрушение почвенной струк-

туры, переуплотнение, ухудшение водно-физических свойств, дегумификация почв под влиянием чрезмерной техногенной нагрузки). Продуктивность на смытых землях в зависимости от степени смыва упала от 25 до 80%.

Наибольший ущерб почвенным ресурсам причиняет водная эрозия. Общая площадь смытых земель превышает 3,3 млн. га и в ближайшее время она может удвоиться за счет развития смыва на потенциально опасных в эрозионном отношении почвах Черноземного Центра.

В пределах административных районов Воронежской, Липецкой и Тамбовской областей, расположенных на Окско-Донском плоскогорье, существенный ущерб наносит переувлажнение земель, которое имеет пятнистый характер и поражает пространства с наиболее плодородными лугово-черноземными и луговыми почвами на площади 1,3 млн. га. Повторное почвенное картирование земель на Окско-Донской низменности подтвердило значительное увеличение площади переувлажненных земель в последние 15 лет. Поэтому необходим мониторинг переувлажненных земель, по результатам которого можно разграничить типы земель по степени увлажнения и разработать пути их оптимального использования. Качество земель в Воронежской, Тамбовской, Липецкой и Белгородской областях сильно ухудшают процессы осолонцевания. Площадь солонцеватых земель превышает 600 тыс. га. Залегая пятнами на пашнях, сенокосах, пастбищах, они создают неоднородность почвенного покрова и снижают продуктивность всех категорий земель.

В условиях интенсивной нагрузки и нарушения севооборотов происходит ухудшение качества всех типов почв вследствие разрушения почвенной структуры, ухудшения агрофизических свойств, дегумификации, загрязнения и т.п.

На огромных площадях произошло разрушение структуры пахотного горизонта и почвы характеризуются неудовлетворительным структурным состоянием, что резко снижает их плодородие. Однако, систематический контроль за структурным состоянием земель

фактически не осуществляется, оценочные критерии и оптимальные параметры структурного состояния конкретных почв не разработаны.

Комплексная чрезмерная механизация полевых работ привела к переуплотнению почв, что снизило водопроницаемость в 2-3 раза и урожайность сельскохозяйственных культур на 25-30%. В настоящее время деформация почв под влиянием тяжелой техники распространилась до глубины 60-80 см. Катастрофическое ухудшение структурного состояния и плотности сложения черноземов и других почв, которые в наибольшей степени влияют на урожай, требует организация мониторинга за их изменениями с целью прогноза состояния и качества земель и определения пути оптимизации структурного состава и плотности почв.

В числе других сложных проблем сохранения и повышения продуктивности почв важнейшее значение приобретает сокращение потерь гумуса в пахотном горизонте. Длительная распашка привела к уменьшению содержания и запасов гумуса в метровой толще несмытых почв в среднем на 20-25%. Процесс дегумификации пахотного горизонта усилился в последнее время. Средние потери гумуса за последние 15 лет в несмытых почвах составили 9,5 % от исходного запаса. Катастрофические потери гумуса наблюдаются на эродированных почвах. Среднее содержание гумуса в пахотном горизонте их сократилось в слабосмытых почвах на 15-20%, среднесмытых - на 28-40% и сильносмытых - на 47-55% по отношению к несмытым аналогам. Дегумификация снижает производительность почв, так как потеря 10 т/га гумуса сопровождается потерей потенциальной продуктивности почв на 2 ц/га зерна. Отсюда очевидна целесообразность организации мониторинга гумусного состояния почв на всех категориях земель.

Возросшее применение различных пестицидов вызвало загрязнение черноземов и других почв остаточными продуктами превращения их. На больших площадях земель обнаруживаются остатки пестицидов, превышающие ПДК. Долгоживущие токсиканты и их

метаболиты концентрируются в почве, которая становится источником загрязнения растительных продуктов, грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха. В конечном итоге это сказывается на здоровье человека и животных. Возникла острая необходимость составить на ближайшую перспективу прогноз загрязнения земель, сельскохозяйственной продукции и водоемных источников исходя из фактических данных по содержанию пестицидов в почвах. Составление картосхем загрязнения следует осуществлять, базируясь как минимум на данных за последние 3-5 лет о фактическом применении пестицидов в конкретном районе.

В связи с Чернобыльской катастрофой произошло радиоактивное загрязнение земель на всей территории Черноземного Центра, но степень его неодинакова в разных районах. Уже к 10 мая 1986 г. на обширной территории сформировалась зона загрязнения средне- и долгоживущими радионуклидами (йод, стронций, цезий и др.). Плотность загрязнения по цезию возросла в среднем в 10 раз с колебаниями от 3 до 40 раз, по стронцию - в несколько раз.

Проведенные исследования еще не дают полной картины загрязнения земель радионуклидами. Для этого необходимо проведение широких наземных исследований на всей территории Черноземного Центра. При этом необходимо обратить особое внимание на процессы миграции радионуклидов и факторы, определяющие скорость этих процессов, оценку воздействия радионуклидов на человека и животных. Первоочередным должно быть изучение запаса стронция-90 и цезия-137 на всех категориях земель и выявление путей миграции радионуклидов.

Исследование динамики содержания цезия-137 до и после Чернобыльской катастрофы показало, что количество его в Черноземном Центре резко возросло и достигло своего пика в 1986-1988 гг. Затем началось постепенное снижение содержания цезия-137 в пахотном слое почвы и проникновение в подпахотные и более глубокие слои почв. Выявленная активная вертикальная миграция цезия-137 требует расширения наземных радиохимических исследований загрязненных земель с обя-

зательным послойным определением его содержания во всей корнеобитаемой толще почв. Определение радионуклидов лишь в верхнем слое почв дает неверное представление о степени радиоактивного загрязнения земель.

Исходя из современного состояния почвенного покрова Черноземного Центра и оценки факторов его деградации, необходимо разработать программу почвенно-экологических исследований, включающую крупные направления, разработка которых даст возможность определить пути оптимизации состояния почвенных ресурсов и составить научный прогноз изменения этого состояния на ближайшую и отдаленную перспективу.

Возникла острая потребность организации мониторинга деградационных процессов на всех категориях земель с целью выявления не только количественных изменений площадей их, но и качественного состояния. В первую очередь следует улучшить учет, картографирование и мониторинг эродированных, переувлажненных, солонцовых земель, оценку современного агрофизического и химического состояния черноземов и сопутствующих почв, а также радиоактивного загрязнения и его динамики в пространстве и времени.

Для разработки новой стратегии природопользования, ориентированной на предотвращение экологического кризиса, адаптивных систем земледелия и землепользования, совершенствования работ по кадастру и мониторингу земель необходима достоверная комплексная информация о всех категориях их. Фундаментальной естественно-научной основой для получения такой информации о земле с присутствием ей пространством, гидрогеолого-геоморфологическими и климатическими условиями, почвенным и растительным покровом должна служить специальная синтетическая карта, контуры которой изображают ландшафтно-экологические выделы земель, сравнительно однородные по своим природным особенностям и одинаковые по направлению их сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рекреационного и других видов использования. Для создания таких карт необходим анализ и синтез обширного природоведческого материала

и соответствующая ландшафтно-экологическая типология земель с выделением иерархической системы таксономических единиц.

С этой целью на основе обобщающей характеристики почвенно-географического пространства как многофакторной системы с учетом новых достижений учения о структуре почвенного покрова, учения о ландшафте в целом и принципов ландшафтно-типологического районирования, разработанного воронежскими ландшафтоведами во главе с Ф.Н. Мильковым, выполнена ландшафтно-экологическая типология земель. Земля понимается как многофакторное почвенно-географическое пространство с присущим ему определенным видом рельефа, грунтов, вод, климатических условий, почвенного и растительного покрова.

Разработанная ландшафтно-экологическая типизация земель создает научную основу для принципиально нового подхода к землеустройству сельскохозяйственных территорий с соблюдением оптимального соотношения площадей пашни, луга и воды, обеспечивающего охрану и воспроизводство производительной способности земель и ландшафта в целом. Она имеет существенное значение для земельного кадастра оценки земель, уточнения системы земледелия, для различных вариантов районирования и создания агроэкологических карт разного масштаба. Карты земель должны являться логическим завершением крупномасштабного почвенного картирования сельскохозяйственных угодий нашей страны.

Экологические проблемы, связанные с использованием земельных как и других природных ресурсов в Мировом масштабе, возникли под влиянием глубокого внутреннего раскола естествознания на рубеже 20-го столетия, когда главное внимание стало уделяться изучению отдельных тел и стихий, а не закономерным связям между ними, и стали нарастать с 30-х годов XX столетия, когда возникли два мощных направления развития науки - физическое и биосферное или "два синтеза космоса" по В.И. Вернадскому - физико-механическое, не принимающее во внимание явления жизни или объясняющее их с физико-химической точки зрения, и биосферное.

Под влиянием социально-политических факторов приоритетное развитие получило линейное технологическое направление научной мысли, не считавшееся с законами биосферы, с великим космическим законом сопряженной эволюции биосферы и человечества. Итогом развития технологического направления в земледелии явилось нарушение главного свойства почв - их организованности и биоразнообразия, нарушение великого закона содружества мира живой и неживой природы, согласно которому происходит формирование почвы как особого тела природы с уникальным свойством биопродуктивности. Успех технологического земледелия привел к разрушительным экологическим последствиям в биосфере. Сейчас необходимо не только осознать необходимость, но и как можно скорее приблизить земледельческую практику к законам жизни естественных природных сообществ, используя естественные механизмы восстановления биопродуктивности почв. Угроза экологической катастрофы Мира требует перехода к биосферному типу мышления, соединения науки о природе с науками о человеке, заставляет обратиться к проблемам биосферно-духовного развития человечества.