



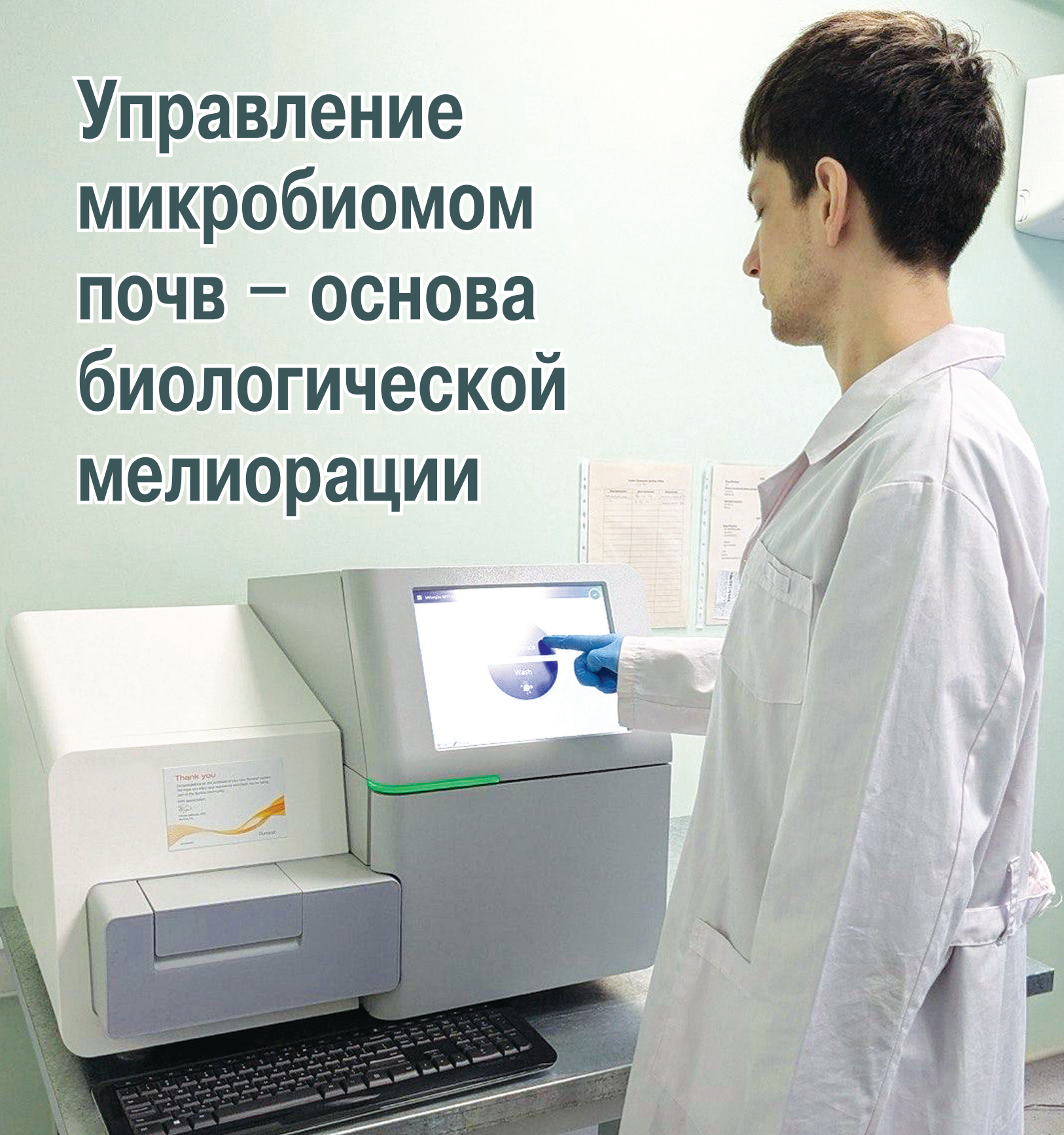
НДСЗ

Национальное
движение сберегающего
земледелия

65(01)/2025

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ
Земледелие

Управление микробиомом ПОЧВ – ОСНОВА биологической мелиорации



СОДЕРЖАНИЕ:

По материалам конференции

Экономика и здоровье почв

5

Углеродное регулирование

Совершенствование Национального кадастра антропогенных выбросов и поглощений парниковых газов РФ

18

Потенциал почвозащитного и ресурсосберегающего (углеродсберегающего) земледелия в Среднем Поволжья (на примере Ульяновской области)

20

Исследования

Особенности оценки углеродного следа в сельском хозяйстве: сравнительный анализ методических подходов

31

Почвосберегающее земледелие

No-till — технология для думающих

40

Исследования

Законы природы и ресурсосберегающее сельское хозяйство

47

Точка зрения

Почему в стране должна быть программа устойчивого развития аридных территорий

57

Персоналии

Биолог, генетик, агроном

63



Стр. 5



Стр. 20



Стр. 31



Стр. 57

ПОЧЕМУ В СТРАНЕ ДОЛЖНА БЫТЬ ПРОГРАММА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ?

Дмитрий Хомяков, профессор кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова

2024 год стал самым жарким за всю историю наблюдений, при этом рекордными температурами был отмечен каждый из последних десяти лет. Об этом заявили во Всемирной метеорологической организации (ВМО). Уровень концентрации парниковых газов продолжает расти, что приведет к дальнейшему потеплению, предупреждают в ВМО. Глава ООН в своем предновогоднем послании призвал мировое сообщество в 2025 году сократить уровень выбросов и поддержать переход к возобновляемым источникам энергии.

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) была принята 30 лет назад. Она является примером единственного международного соглашения, посвященного устойчивому управлению земельными ресурсами, ратифицированного 196 странами и Европейским союзом.



В 1994 году Генеральная Ассамблея ООН провозгласила дату 17 июня Всемирным днем по борьбе с опустыниванием и засухой. Это был важный этап – соглашение утвердилось в международном праве наравне с конвенциями по охране окружающей среды и о правах человека.

Новый знаковый научный доклад был опубликован 01 декабря 2024 года. Документ,

подготовленный под руководством профессора д-ра Йохана Рокстрёма в Потсдамском институте исследований климатического воздействия (ПИК) в сотрудничестве с КБО ООН, был представлен на открытии COP16 в Эр-Рияде. Название доклада «Шаг назад от пропасти: преобразование управления земельными ресурсами для сохранения планетарных границ». (Доступен для скачивания на сайтах <http://www.unccd.int> и <https://bit.ly/3V5SaY7>).

В докладе проблемы и потенциальные решения, связанные с землепользованием, рассматриваются в рамках научной концепции планетарных границ, которая стремительно набирает актуальность с момента ее появления 15 лет назад. «Цель концепции планетарных границ – определить меру достижения благополучия человечества в пределах экологических границ Земли», – говорит Йохан Рокстрём, ведущий автор основополагающего исследования, в котором в 2009 году была представлена эта концепция.

Почвенные ресурсы – основа стабильности нашей планеты, подчеркивается в докладе. Почва регулирует климат, сохраняет биоразнообразие, поддерживает пресноводные системы и обеспечивает живительные ресурсы, включая пищу, воду и сырье.



Обезлесение, урбанизация и неустойчивое земледелие вызывают глобальную деградацию земельных ресурсов в беспрецедентных масштабах, угрожая не только различным компонентам системы Земли, но и самому выживанию человека.

Более того, ухудшение состояния лесов и почв подрывает способность Земли справляться с климатическим кризисом и кризисом биоразнообразия, которые, в свою очередь, ускоряют деградацию земельных ресурсов.

Нынешние методы ведения сельского хозяйства, практикующиеся в ряде регионов и стран, являются главным виновником деградации земельных, а самое главное, почвенных ресурсов, способствуя обезлесению, эрозии почвы и загрязнению окружающей среды. Нерациональные методы орошения истощают запасы пресной воды, приводят к вторичному засолению почв. Высокомаржинальные культуры, например хлопок, возделываются при условии использования высоких доз азотных и фосфорных удобрений, средств защиты растений и десикантов, что может загрязнять и дестабилизировать функционирование экосистем на региональном уровне.

Деградация почв ведет к снижению урожаев и качества питания, что напрямую влияет на средства к существованию уязвимых групп населения. Вторичные последствия включают в себя большую зависимость от средств защиты растений, гербицидов и дефолиантов, а также способствуют неоправданному и вынужденному увеличению площади сельскохозяйственных земель.

Печально известная «Пыльная чаша» 1930-х годов стала результатом масштабных изменений в землепользовании и недостаточного сохранения почв. Напомним, что «Пыльный котёл», или «Пыльная чаша» (Dust Bowl), – серия катастрофических пыльных бурь,



происходивших в прериях США и Канады между 1930 и 1936 годами (в отдельных регионах – до 1940 года). Она была спровоцирована сочетанием антропогенных (экстенсивное ведение сельского хозяйства, деградация почв) и природных (засухи) факторов.

В результате этой катастрофы сотни тысяч семей были разорены, поскольку не могли выплачивать кредиты и растить скот, они бросали свои фермы и уезжали в охваченные Великой депрессией города, где условия жизни оказывались для них всё же лучше. Ежедневные поте-

ри домашних хозяйств к 1936 году достигли 25 млн долларов США в день (что эквивалентно 30 млн долларов в 2022 году).

В 1932 году было зафиксировано 14 пыльных бурь, в 1933 году – 38. Наиболее сильные бури произошли в мае 1934 года и апреле 1935 года. Огромные массы почвы сдувались ветрами, не встречаящими преград в лишённых естественной растительности и распаханых прериях, и переносились в виде чёрных облаков на большие расстояния – вплоть до Атлантического океана. Из-за того, что тучи пыли заслонили



солнечный свет, 14 апреля 1935 года получило название «Чёрное воскресенье».

Зимой 1934-1935 годов в Новой Англии выпал снег, красный от пыли. Среди населения прерий, в особенности в Канзасе и Оклахоме, получила распространение пыльная пневмония.

К 1934 году около 40 млн га почв частично или полностью потеряли верхний гумусовый горизонт в результате ветровой эрозии. К 1935 году до 80% площади Высоких равнин оказалось в той или иной степени эродировано и из плодородных земель превратилось в пустыню. К 1938 году в Ллано-Эстакадо около 10% почв лишилось более 12 см верхнего горизонта, ещё 13,5% – от 6 до 12 см.

Пыльные бури 30-х годов прошлого века на Великих равнинах США, экономический кризис, ущерб для сельского хозяйства и окружающей среды обусловили создание 13 сентября 1933 года в Департаменте внутренних дел **Службы почвенной эрозии** во главе с Хью Хаммондом Беннетом. Она была передана Министерству сельского хозяйства США (USDA) 23 марта 1935 года и вскоре объединена с другими подразделениями министерства – **Службой охраны почв (SCS)** в соответствии с Законом о сохранении почвы и внутреннем выделении земель от 1935 года.

Агентство для отражения его важнейшей роли переименовано 20 октября 1994 года в Службу охраны природных ресурсов в рамках Федерального закона о реформе страхования урожая и реорганизации Министерства сельского хозяйства 1994 года.

В настоящее время в нем работают свыше 12 тыс. сотрудников. Роль ведомства заключается в улучшении, защите и сохранении природных ресурсов на частных землях посредством сотрудничества с государственными и местными агентствами. Хотя основным направлением были сельскохозяйственные угодья, эта струк-



тура внесла и продолжает вносить большой организационный и информационный вклад в исследование почвы, противодействие эрозии и деградации, классификацию и улучшение качества водных и других природных ресурсов, обеспечение экологически безопасного природоохранного сельского хозяйства, сохранение биоразнообразия, привлечение «зеленых» инвестиций и т.д.

Сегодня очаги деградации земельных ресурсов вызваны интенсивным сельскохозяйственным производством и высокой потребностью в ирригации, особенно в засушливых регионах, таких как Южная и Центральная Азия, северный Китай, Высокие равнины США, Калифорния и Средиземноморье.

Между тем, изменение климата, которое уже давно перешагнуло свою планетарную границу, ускоряет деградацию земельных ресурсов за счет экстремальных погодных явлений, продолжительных волн тепла и засух, усиления наводнений. Таяние горных ледников и изменение водных циклов усиливают уязвимость, особенно в засушливых регионах.

Восстановление, рекультивация, альтернативное использование ландшафтов – это актуальные темы современной

повестки дня для всех стран. Учитывая совокупность социальных, экономических и природных процессов, используют термин «ревитализация» («возвращение к жизни») сельских территорий. Это уже стало новым приоритетным направлением для достижения целей устойчивого развития (ЦУР) и обеспечения продовольственной безопасности.

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) выдвинула концепцию «безопасного рабочего пространства» (БРП). Предлагается использовать для нужд потребления не более 0,20 га пахотных почв на человека к 2030 году. Превышение данного уровня вызовет риск неприемлемого уровня и приведет к необратимому ущербу в виде сокращения биоразнообразия, высвобождения двуокиси углерода, нарушения круговорота воды и питательных веществ и сокращения площадей плодородной почвы.

Напомним, что, используя почвенный покров (пашню и иные сельскохозяйственные угодья), человечество получает 95% всего потребляемого продовольствия. Считается, что остальное дает мировой океан и аквакультура.

Возникает необходимость остановить расширение площади паш-

ни. Во многих случаях сельскохозяйственные угодья расширяются за счет лесов, особенно в тропических регионах, а также территорий, где очевидны проявления деградационных процессов почв и агроландшафтов в будущем.

При инерционном сценарии ожидаемый глобальный спрос на почвенные ресурсы к 2050 году выйдет за пределы БРП. Считается, что мировая площадь пашни может безопасно увеличиться лишь до 1640 млн га. Мониторинг глобального землепользования странами и регионами для их внутреннего потребления должен показывать, находятся ли они в пределах своего безопасного рабочего пространства или вышли за его пределы.

С ростом численности населения до 8,5-9,5 млрд человек конкуренция за территорию, землю, воду, почву и энергию, несомненно, усиливается. Это будет происходить на фоне все более ощутимых последствий глобальных негативных изменений природной среды и биосферы.

По нашим расчетам, к 2050 году потенциальный прирост мировой площади пахотных почв к нынешним 1550 млн га может составить максимум до 500 млн га (БРП от 1600 до 1900 млн га пахотных почв). При этом

до 850 млн га уменьшат свое плодородие вследствие активизации процессов деградации, если они будут продолжаться с текущей скоростью. Тогда названные площади частично будут выведены из севооборотов или полностью исключены из сферы сельскохозяйственного производства. В итоге, баланс останется близким к нулю или станет отрицательным. Плюс возрастут экологические и экосистемные риски.

Среди предлагаемых мер выхода из ситуации: интенсификация сельскохозяйственного производства экологически и социально приемлемыми способами; инвестиции в восстановление деградированных почв и ландшафтов; планирование землепользования и совершенствование землеустройства; минимизация расширения селитебных территорий за счет плодородных почв, влагосберегающие технологии, развитие мелиоративного комплекса и т.д.

В ЕС сейчас в среднем индекс БРП составляет 0,35 га/чел. с колебанием по странам: от 0,06 – в Нидерландах и Бельгии, 0,15 – в Австрии и Германии до 0,44 – в Венгрии и Болгарии. В США – 0,45 га/чел., Китае – 0,088 га/чел., Индии – 0,124 га/чел. В России с населением – 146,15 млн человек реальный индекс БРП, учи-

тывающий площадь посевов и паров, составляет 0,63 га/чел., а «статистический» – 0,73.

Общемировое значение почвенных ресурсов страны постоянно увеличивается в связи с глобальными мировыми процессами их деградации и утраты, а также невозможностью осуществления почвенным покровом биосферных функций в прежнем объеме. Почвы с их плодородием можно отнести к критически важным невозобновляемым ресурсам.

Россия является одной из немногих стран в мире, обладающих возможностью расширения площади посевов сельскохозяйственных культур. Это значение утверждено: 5,6 млн га, или на 13,2 млн га, по разным вариантам (Постановление Правительства РФ от 14.05.2021 г. № 731 (ред. от 27.12.2023) «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации»).

В нем также отмечено, что «выбывшие из сельскохозяйственного оборота земли деградируют. Фактически вновь возникают ранее решенные проблемы чересполосицы, вкрапливаний, вклиниваний. Как следствие, на таких землях агропроизводители недополучают существенный объем продукции растениеводства.

Интенсивность использования находящихся в обороте земель сельскохозяйственного назначения постоянно увеличивается, что также создает риск достижения предела роста производства сельскохозяйственной продукции, для минимизации которого требуются, с одной стороны, целенаправленные усилия по сохранению и повышению плодородия почв, а с другой стороны – вовлечение в оборот новых земель сельскохозяйственного назначения.

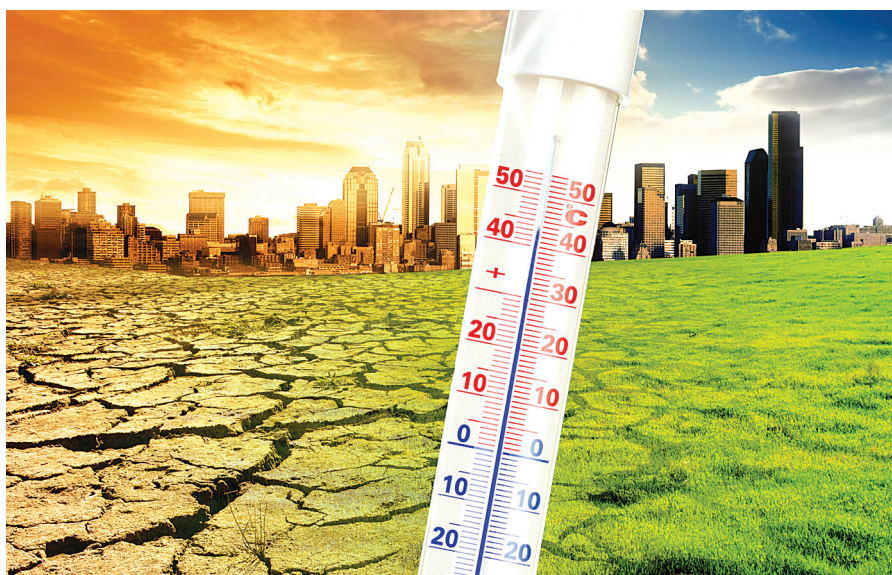
При этом с 1997 года не осуществляется качественная оценка продуктивных земель



сельскохозяйственного назначения, не проводится комплексная внутрихозяйственная оценка земель по плодородию, местоположению и технологическим свойствам земельных участков. Не выполняется оценка состава земель сельскохозяйственного назначения не только по формам собственности, но и по угодьям, степени проявления процессов деградации (водной эрозии, дефляции, засоления и др.), культуртехническому состоянию».

Сведение лесов и расширение площади запашки способствовали появлению первых признаков деградации черноземов в зоне степей России. Еще в 1842 году правительством было определено, что неурожаи повторяются через каждые 6-7 лет, продолжаясь по два года кряду. Участились сильные засухи: 1873, 1875, 1880 и 1883 годов. Стало очевидным: необходимо начать системное изучение почв и агроландшафтов. Итоги работ В.В. Докучаева стали основой российского почвоведения.

В 1892 году стартовала «Особая экспедиция лесного департамента по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России». Одним из базовых объектов исследований являлась Каменная Степь (современный Таловский муниципальный район Воронежской области, ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»). Побуждающим мотивом начала этой работы явилась грандиозная засуха 1891-1893 годов, обрекшая на голод 35 млн жителей 28 губерний России. Руководитель работ В.В. Докучаев считал, что эта беда «...нагрянула не вчера, и она есть закономерное и неумолимое следствие неразумного земледелия в степях и лесостепях России». Поэтому бороться надо, в первую очередь, с причинами, порождающими засуху. Главными задачами экспедиции были поиск и обоснование «...на избранных участках возможно правильного соотношения между водою,



лесом, лугами и другими хозяйственными угодьями ... в целях подъема степной культуры». Именно в экологическом равновесии виделась возможность реального оздоровления «земледельческого организма» России. Российским гением были сформулированы постулаты ЦУР.

К сожалению, даже сейчас их выполнение в масштабе всей Земли, провозглашенное ООН к 2030 году, практически нереально. В.В. Докучаев впервые указал на неразделимую связь землеустройства и почвоведения при реализации ЦУР в агропроизводстве: рациональное природопользование в сельском хозяйстве всегда начинается с рациональной организации территории.

Обычно засуху определяют как продолжительный и значительный недостаток осадков, чаще при повышенной температуре и пониженной влажности воздуха. Это обуславливает снижение запасов продуктивной влаги в почве и, как следствие, ухудшение роста, а иногда и гибель растений. Ее начало обычно связано с установлением антициклона. Ясная погода вызывает сильный прогрев воздуха, вследствие чего резко снижается его относительная влажность, что приводит вначале к атмосферной засухе, а затем после исто-

щения запасов почвенной влаги вследствие повышенной испаряемости — к почвенной. Посевы испытывают перегрев и водный дефицит, поступление воды через корневую систему затрудняется, расход влаги на транспирацию начинает превосходить её приток из почвы, водонасыщенность тканей падает, нарушаются нормальные условия фотосинтеза.

В настоящее время в России процессами опустынивания, аридизации и деградации ландшафтов в той или иной мере охвачена территория более 100,0 млн га, в том числе Республика Калмыкия — 4,4 млн га, Республика Дагестан — 2,4 млн га, Чеченская Республика — 1,5 млн. га, Ставропольский край — 2,1 млн га, Астраханская область — 1,3 млн. га, Волгоградская область — 1,4 млн. га, Ростовская область — 800 млн. га, Саратовская область — 2,2 млн. га, Алтайский край (Кулундинская степь) — 6,1 млн га, Республика Тыва (равнинные территории) — 2,6 млн. га и др. — всего 35 субъектов.

На этих территориях проживают около половины населения страны и производится более 70% сельскохозяйственной продукции страны.

Процессы опустынивания пастбищ в РФ усиливаются с каждым годом, количество от-



▶ крытых песков растет, образуя новые очаги, усиливается деградация сельскохозяйственных угодий. Деградация пастбищ не позволяет в полной мере использовать потенциал в части развития животноводства, являющегося одним из приоритетных направлений сельскохозяйственной деятельности.

За всю историю защитного лесоразведения в России на сельскохозяйственных землях было создано 5,2 млн га защитных лесных насаждений, сейчас их площадь уменьшилась до 2,5 млн га, что составляет 1,2% сельскохозяйственных угодий – в 3-6 раз меньше научно обоснованных норм облесения, при потребности 7020,0 тыс. га. По расчетам, ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН (г. Волгоград) необходимо создать еще 4459,4 тыс. га.

В связи с глобальным потеплением климата высока вероятность того, что участвующие засухи постепенно сделают сельское хозяйство ещё более уязвимым. Частота экстремальных явлений с ростом температур существенно увеличивается. Например, начиная с 2017 года пыльные бури на юге России стали практически ежегодным явлением. Сильные бури отмечены в ряде районов Астраханской области, Калмыкии, Ставропольском крае, Дагестане и в 2022, и в прошедшем 2024 году.

В течение всего 2024 года исследования ВМО свидетельствовали о быстром темпе изменения климата и его значительном влиянии на все аспекты устойчивого развития.

Кроме того, в новом отчете организаций World Weather Attribution и Climate Central говорится, что из-за изменения климата в уходящем году был зафиксирован дополнительно 41 день опасной жары, что нанесло еще больше ущерба здоровью людей и экосистемам. Доклад подчеркивает необходимость усиленного международного сотрудничества для борьбы с рисками, связанными с экстремальной жарой.

Каждое десятилетие, начиная с 1990-х годов, было теплее предыдущего. Пока не выявлены признаки изменения этой тенденции. С усилением глобального потепления будут становиться более значительными изменения в климатической системе: увеличение экстремально высоких температур и обильных осадков, волны тепла, наводнения, тропические циклоны и лесные пожары, а также засухи и суховеи. Среди наиболее вероятных регионов проявления присутствуют юг, юго-восток и центр Европейской части РФ и Центральная Азия.

Высока вероятность того, что засухи сделают сельское хозяйство ещё более уязвимым и менее устойчивым. Территориальное планирование раз-

вития субъектов РФ должно основываться на прогнозах и оценках рисков в условиях изменения окружающей среды и климата; содержать требования по формированию устойчивых агроландшафтов, сохранению и воспроизводству плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.

Для таких регионов страны необходима **Государственная программа по борьбе с опустыниванием**, предусматривающая восстановление природно-ресурсного потенциала, использование почвозащитных агротехнологий. Она должна аккумулировать опыт создания региональных программ действий по борьбе с опустыниванием, существующих пока только для 14 субъектов РФ, и почему-то называющихся национальными.

Устойчивое развитие АПК невозможно без создания и поддержания оптимальной структуры природно-территориальных комплексов регионального уровня, включая земли сельскохозяйственного назначения. На основе контурно-мелиоративной организации территории и землеустройства обеспечивается оптимальное сочетание в них различных участков – пашни, агролесомелиоративных и агрофитомелиоративных насаждений, лесов, лугов (сенокосов) и пастбищ, прудов, овражно-балочной долинной сети, позволяющее эффективно и рационально использовать почвенные и гидротермические ресурсы.

Для решения неотложных и масштабных задач в структуре Минсельхоза России может появиться почвенно-землеустроительная служба. Опустынивание и аридизация, прежде всего, приводят к деградации почвенного покрова, снижению плодородия почв, смене растительных сообществ на пастбищах. **Остается добавить, что мы не наследуем почву от предков, мы заимствуем ее у потомков.**

