

ГЕОЭКОЛОГИЯ ГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ И ЛАНДШАФТОВ ЛЕСОСТЕПИ РУССКОЙ РАВНИНЫ, ИХ МОНИТОРИНГ И ОПТИМИЗАЦИЯ

В последние годы Ф.Н. Мильков уделял большое внимание развитию геоэкологии, которую он рассматривал как междисциплинарную науку, синтезирующую законы экологии с закономерностями всех наук о Земле. По его мнению предметом этой науки является комфортность географической среды, определяемая уровнем оптимизации ландшафта (Мильков Ф.Н., 1996, а, б), а важнейший принцип геоэкологии - хорологический, осуществляемый с помощью экографии (Мильков Ф.Н., 1993). Этот принцип по совету Ф.Н. Милькова использовался нами при выявлении пространственных закономерностей экологической обстановки в ходе изучения и мониторинга гидроморфных ландшафтов и почв междуречного недренированного типа местности на низменных равнинах Среднерусской лесостепи. В итоге исследований дана эколого-географическая характеристика и составлены эколого-географические карты локального (М 1:10000) и регионального (М 1:50000, 1:100000 и 1:200000) уровней Окско-Донской лесостепной провинции. На них отображены ареалы экологической обстановки единиц физико-географического районирования с их типологическим заполнением (тип урочища, местности, ландшафта).

Гидроморфные ландшафты и почвы широко распространены на Окско-Донской, Бузулукской, Приднепровской низменностях и отличаются большим своеобразием, связанным с пятнистым и колебательным во времени переувлажнением земель.

Основными признаками гидроморфных ландшафтов и земель лесостепи являются:

1. Плоский или плосковогнутый недренированный рельеф, осложненный западинами, лиманами и дригимами понижениями.

2. Отсутствие поверхностного стока воды и периодическое или постоянное насыщение ею верхних слоев до уровня превышающего предельно полевую влагоемкость.

3. Наличие на небольшой глубине слоя плохо проницаемой глинистой морены, служащего водоупором, что способствует накоплению влаги над ним.

4. Длительный застой (обычно весной и в начале лета, а также поздней осенью) поверхностных вод в понижениях и подтопление вследствие этого части межзападных пространств.

5. Развитие поверхностного или внутрипочвенного оглеения в почвах.

6. Пестрота и контрастность почвенного покрова, главными компонентами которого на переувлажненных землях ЦЧО являются почвы гидроморфного почвообразования от черноземно-луговых и влажнолуговых разной степени оглеения до заболоченных.

7. Произрастание влаголюбивой травянистой и своеобразной древесно-кустарниковой растительности (ивняки, осиновые кусты) в западинах, а также влажных лугов по периферии.

8. Наличие (не всегда) болот и небольших мелководных озер в глубоких западинах, в течение всего лета сохраняющих воду.

Благоприятные условия для формирования гидроморфных почв и земель складываются в гумидных ландшафтах Окско-Донского плоскоместья. На недренированных междуречьях широкое развитие получили переувлажненные земли, окружающие скопления блюдцеобразных западин. Площади отдельных массивов (с включенными западинами) достигают 250-300 га и более. Эта территория чрезвычайно слабо дренируется лишь верховьями

рек Донского бассейна. Врез долин здесь едва достигает 15-20 м.

Равнинность, слабая расчлененность рельефа территории обуславливают частичную или полную бессточность, способствуют высокому уровню почвенно-грунтовых вод. Переводу поверхностного стока в грунтовый и поддержанию высокого уровня вод способствует также обилие неглубоких западин. Благодаря этому почвенно-грунтовая толща плоскоместий более увлажнена по сравнению с той же толщиной расчлененных, выпуклых водоразделов.

Верхний водоносный горизонт приурочен к лессовидным суглинкам, подстилаемым плотными, глинистыми моренными отложениями на глубине 3-10 м. Мощность водосодержащей зоны в лессовидных суглинках колеблется от 1 до 3-4 м. В сухие годы летом запас воды в этой зоне может иссякать. Зеркало почвенно-грунтовых вод на большей части Окско-Донской низменности лежит в пределах 3-6 м и выше. Именно эти воды, а не воды горизонтов коренных пород непосредственно влияют на процесс почвообразования и свойства почв. Поверхностное переувлажнение земель обусловлено также сильной трещиноватостью приповерхностных и слабой - более глубоких горизонтов тяжелых суглинков. Это приводит к быстрому насыщению влагой верхней части профиля почв. В депрессиях рельефа

формируется застойная верховодка главным образом за счет снеготаяния, а иногда также после интенсивных дождей. В них складывается промывной тип водного режима с периодическим временным избыточным увлажнением и слабым внутрпочвенным выпотом, а уровень грунтовых вод колеблется в пределах 1-3 м. Поверхностное переувлажнение на плоскоместьях, усеянных западинами, распространяется на межзападинные пространства, что ведет к ухудшению водных свойств земель на больших площадях.

Переувлажнение земель носит циклический характер, что обусловлено колебаниями климатических условий, выражающимися, прежде всего, в изменении количества выпадающих осадков по годам и динамике уровня грунтовых вод, наиболее отчетливо проявляющейся в Окско-Донском плоскоместье.

Климат районов широкого распространения переувлажненных земель умеренно континентальный. Годовой коэффициент увлажнения более 0,75. Благодаря высокой величине коэффициента увлажнения и сочетанию его с благоприятными для влагонакопления литолого-геоморфологическими условиями на отдельных территориях создаются возможности формирования близких к поверхности почвенно-грунтовых вод и кратковременного или длительного переувлажнения земель.

Таблица

Среднегодовые суммы осадков, мм (метеостанция г. Грязи)

Год	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Осадки	325	496	361	346	409	404	478	448	520	501
Год	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Осадки	463	451	580	385	484	567	623	476	517	663
Год	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Осадки	596	527	674	550	741	469	362	627	522	510
Год	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Осадки	538	528	562	637	683	669	596	459	525	501
Год	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Осадки	396	479	573	508	701	394	634	425	485	677

Колебания количества выпадающих осадков ярко иллюстрируют данные о среднегодовых суммах осадков по наблюдениям метеостанции г. Грязи за период 1946-1995 гг.

За период 1946-1995 гг. среднегодовые суммы осадков колебались от 325 до 741 мм. В среднем за десятилетие количество их последовательно возрастало: с 429 мм за 1946-1955 гг. до 521 мм за 1956-1965 гг., 558 мм за 1966-1975 гг., 570 мм за 1976-1985 гг. и немного снизилось до 527 мм за 1986-1996 гг. Повышение касается как минимальных, так и максимальных сумм осадков. Минимальные величины их возросли с 325 до 459 мм, а максимальные с 520 до 741 мм.

Такая же закономерность обнаруживается и по данным систематических наблюдений в Каменной Степи, где начиная с 1966 года их выпадает больше среднемноголетней нормы. Эта закономерность подтверждается и данными динамики влажности в Центральном-Черноземном заповеднике им. В.В. Алехина в Курской области, где выявлено устойчивое увеличение количества осадков в холодный период. Начало периода повышенного (более нормы) выпадения осадков за период ноябрь-март датируется здесь 1960 годом (Соловьев И.Н., 1989).

Колебания количества выпадающих осадков находятся в определенной связи с колебаниями уровня грунтовых вод, который также повышается в последние десятилетия.

По систематическим наблюдениям в Каменной Степи установлены циклы спада и подъема уровня грунтовых вод за последние 100 лет, связанные с циклическими изменениями климатических условий. Последний цикл подъема грунтовых вод начался в 1956 году. Анализ кривой многолетнего колебания УГВ в шурфе №1, заложенном в 1892 г., показывает, что начиная с 1956 г. УГВ имеет общую тенденцию к непрерывному подъему с небольшими спадами, и ни разу не опускался ниже уровня 1956 г. Наметившийся в засушливом 1984 и 1985 гг. спад до 4,92 и 5,17 вновь сменился подъемом до 3,35 м в 1989 году.

Анализ картосхем залегания грунтовых вод по годам территории южной части Камен-

ной Степи, составленных по данным наблюдений Каменностепного гидрогеологического отряда с 1979 по 1989 гг, показал, что грунтовые воды поднялись на этой территории по сравнению с 1956 годом на 3-4 м и имеют глубину залегания в пределах 1-4 м.

Ход уровней грунтовых вод имеет циклический характер. Так, с 1892 по 1956 год циклов было 5, продолжительностью в пределах 11-17 лет. Последний шестой цикл носит аномальный характер и продолжается с 1956 года до настоящего времени на протяжении 40 лет. Повышение уровня стояния грунтовых вод на водоразделах имеет общий характер. Ритм колебаний УГВ в Каменной Степи совпадает с ритмом уровней грунтовых вод на других территориях ЦЧО, Украины и с колебаниями уровня Каспийского моря. Сопоставление хода УГВ в шурфе №1 Каменной Степи и уровня Каспийского моря у г. Баку показало, что они почти параллельны. Хорошо совпадают минимумы 1890, 1911, 1931, 1939 гг. и максимумы 1896, 1916, 1929, 1942 гг. (Басов Г.Ф., 1961). Современный подъем УГВ в Каменной Степи, как и на всей территории юга Русской равнины, также совпадает с повышением уровня Каспийского моря. Это свидетельствует о том, что подъем УГВ имеет не локальный (только для Каменной Степи), а общий характер.

Повторное крупномасштабное картирование почв на Окско-Донской низменности выявляет значительные масштабы этого процесса в последние 15-20 лет. Увеличение площади гидроморфных почв за этот период составило 12,5%.

Развитие переувлажненных земель в последние десятилетия обусловлено не только естественными причинами (повышение количества осадков, подъем уровня грунтовых вод), но и интенсивным влиянием антропогенных факторов (орошение, строительство водохранилищ, уплотнение почв и образование плотных прослоек в них под влиянием ходовых систем сельскохозяйственной техники и машин, разрушение почвенной структуры и т.п.).

Период переувлажнения земель в зависимости от конкретных условий может иметь разную продолжительность и проявляется как

фаза (кратковременная, длительная или постоянная) современного гидрологического режима местности и распространенных на ней почв. В условиях периодического или постоянного повышенного увлажнения формируется большая группа гидроморфных и полугидроморфных почв, которые образуют сложные по структуре почвенного покрова и разные по размерам массивы переувлажненных земель. Все компоненты этой структуры можно объединить в две группы: 1. Группа гидроморфных текстурно-дифференцированных почв (серые поверхностно-глеево-элювиальные почвы, солонды, серые остаточные осолоделые почвы, черноземно-луговые солонцы) и 2. Группа гидроморфных и полугидроморфных почв с недифференцированным профилем (черноземно-влажнотуги, черноземно-луговые и лугово-черноземные почвы). Наряду с ними местами распространены лугово-болотные и болотные почвы, формирующиеся в условиях избыточного увлажнения и поверхностного застоя влаги преимущественно в отрицательных формах рельефа. Все перечисленные почвы образуют сложные сочетания, микросочетания и комплексы на недренированных и слабодренированных междуречьях равнин.

От интенсивности и продолжительности переувлажнения земель зависит эффективность использования их в сельском хозяйстве. Главным негативным процессом в этом случае является развитие глееобразования, которое происходит при переувлажнении почв, богатых органическим веществом, способным к сбраживанию.

Однако переувлажнение земель не всегда сопровождается глееобразованием. В частности оно может не проявляться при переувлажнении атмосферными водами, насыщенными кислородом, а также на породах не содержащих органического вещества. В таких условиях почвы могут долго находиться в состоянии переувлажнения, не приводящего к развитию анаэробного глееобразования. Такой вариант переувлажнения нередко встречается в лесостепных землях ЦЧО. Однако и в этом случае переувлажнение отрицательно влияет на рост и развитие растений, мешает своевре-

менной обработке почв, приводит к нарушению сроков сельскохозяйственных работ, вымоканию посевов, засорению полей и т.д.

Поэтому организация мониторинга, оперативное выявление, картографирование и учет гидроморфных ландшафтов и почв с помощью наземных и дистанционных методов является остро необходимым. Многолетние исследования в этом направлении на полигоне "Усмань" Липецкой области позволили разработать принципы подхода к картографической оценке переувлажнения земель. Наиболее объективным видом представления информации о характере и степени увлажненности земель являются картографические материалы. Основным принципом картографирования этой категории земель является ландшафтный подход, основанный на выделении участков переувлажненных земель с учетом их ландшафтно-генетической принадлежности и геоморфологической приуроченности к соответствующим природным комплексам.

Диагностика переувлажненных земель может осуществляться не только наземным способом, но и дистанционными методами. Использование аэро и космических фотоснимков показывает объективность и эффективность выделения по ним участков переувлажненных земель, особенно при необходимости изучения крупных регионов. Основным методическим подходом при выявлении переувлажненных земель по аэрокосмическим фотоизображениям является ландшафтно-индикационный метод, базирующийся на тесных взаимосвязях компонентов ландшафта. Характер используемых материалов, их масштаб и сроки дистанционной съемки определяются целями и задачами исследования.

Для решения локальных задач целесообразно использовать аэроснимки, выполненные в масштабе 1:10000, при региональных - применимы космические фотоснимки, приведенные к масштабу 1:100000, 1:50000.

Тесная взаимосвязь распространения переувлажненных земель с ландшафтными особенностями территории позволяет широко использовать для их обнаружения комплексные признаки, обусловленные, с одной сторо-

ны, приуроченностью данного состояния земель к соответствующим типам ландшафта, местности, урочища, с другой, их проявление индицируется через физиономическое состояние природных комплексов, на которые они оказывают непосредственное влияние. Определяющими дешифровочными признаками, подтверждающими наличие гидроморфизма являются: изображения на снимках депрессий рельефа, приуроченных к междуречным пространствам, и частота их встречаемости; наличие озер, болот, мочажин, влаголюбивой растительности; отсутствие дренажа (оврагов).

Интерпретация материалов дешифрирования аэрокосмических съемок сопряженно с анализом ландшафтно-экологических условий позволяет не только выявить, закартировать ареалы гидроморфных земель, но и разработать перспективные мероприятия оптимизации ландшафтов и почв.

УДК 911.53.001.57

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Басов Г.Ф. Итоги 60-летнего изучения гидрологической роли защитных полос и режима грунтовых вод Каменной Степи // Труды 3 Всесоюзного гидрологического съезда. - Л., 1961. - Т.2. - С. 105-112.

Мильков Ф.Н. Экография как новый раздел современного ландшафтоведения // Теоретические и практические вопросы ландшафтной экологии и заповедного дела. - Екатеринбург, 1993. - С. 3-7.

Мильков Ф.Н. Физико-географическое и эколого-географическое районирование. Их соотношение // Эколого-географические районы Воронежской области. - Воронеж, 1996. - С. 47-48.

Мильков Ф.Н. Геоэкология и экография: их содержание и перспективы развития. - Воронеж: Б.и., 1966. - 16 с.

Соловьев И.Н. Динамика режима влажности целинного чернозема в период 1946-1984 гг. // Почвоведение. - 1989. - №1. - С. 134-139.

Н.Г. Решетов, Ю.И. Дудкин

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

На пороге XXI века становится все очевидней, что все науки, имеющие отношение к исследованию экологической среды, должны от ее традиционного описания и учета ресурсов переходить к ее проектированию и преобразованию в общих интересах биосферы. Другими словами, природосберегающие и природоохранные усилия человечества должны начать активно сочетаться, а затем и полностью смениться природосозидательной деятельностью общества. Но, конструирование ландшафтов заданного назначения, кроме экологических и технических трудностей сопряжено с отсутствием исчерпывающих и систематизированных знаний о функционировании их живых и костных компонентов. А это, в свою очередь, не позволяет разработать и адаптировать экологически демпферную и саморегулируемую модель сбалансированных и стабильных ландшафтов. Иначе говоря, общественные по-

требности в улучшении среды обитания многих городов, промышленных центров заметным образом обгоняют экологически безупречные предложения по их удовлетворению. Но одно бесспорно: вставшую задачу нельзя решать методом возврата к первозданной природе. Необходим нетрадиционный подход в создании новых, не имеющих природных аналогов, культурных и полностью контролируемых ландшафтов с заранее заданными параметрами функционирования.

Наибольшей остроты проблема восстановления и создания новых экологически оптимальных и биологически продуктивных ландшафтов достигла в районах горнодобывающей, обогатительной и перерабатывающей промышленности. По этой причине обширные техногенные пространства, например, отвалы КМА, сложенные различными литологическими породами вскрыши, могут служить идеаль-