



### Литература

1. Природные ресурсы и экологическое состояние Белгородской области [Электронный ресурс] : атлас // Геопортал БелГУ / НИУ «БелГУ», Геол.-геогр. ф-т [и др.]. – Белгород, 2014. – Режим доступа: <http://maps.bsu.edu.ru/Atlas/>.
2. Физико-географическое районирование центральных черноземных областей [Текст] / под ред. Ф. Н. Милькова. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1961. – 263 с.

УДК 556.56:551.312.2

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССУ ЗАБОЛАЧИВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Хрисанов В.А., Колмыков С.Н.

*Белгородский юридический институт МВД России имени И.Д. Путилина,  
г. Белгород, Россия  
khrisanov@bsu.edu.ru*

Болотами называются избыточно переувлажненные участки суши, покрытые слоем торфа мощностью не менее 30 см. Переувлажнение – это процесс постепенного увеличения влагосодержания грунтов и почв до значений, превышающих климатически обусловленную норму для данной местности. Причины возникновения переувлажнения на территории области связаны как с естественными климатическими изменениями, так и с различными видами хозяйственной деятельности человека (ирригацией, гидротехническим строительством, промышленным и коммунальным водопотреблением, агротехническими приемами накопления влаги в почвах, землеустроительной деятельностью).

Переувлажненные почвы и земли формируются в условиях избыточного увлажнения при близком уровне грунтовых вод; в результате поверхностного застоя атмосферных осадков или оросительных вод в бессточных понижениях; и как следствие периодического или постоянного затопления паводковыми водами в поймах и дельтах рек, а также периодического длительного затопления поверхности почв. В зависимости от длительности и интенсивности избыточного увлажнения на территории области можно выделить две основные группы почв: временно переувлажненные и постоянно переувлажненные, нуждающиеся в осуществлении различных комплексов мелиоративных мероприятий. Временно переувлажненные почвы образуются в основном в результате поверхностного застоя атмосферных осадков или оросительных вод в бессточных понижениях и в результате периодического затопления паводковыми водами в поймах и дельтах рек, а также как следствие подъема уровня грунтовых вод при строительстве гидротехнических сооружений и нерациональном использовании мелиорированных земель (орошаемых, осушенных).

Наши наблюдения на поймах рек Грайворонского и Борисовского районов показали то, что временное переувлажнение обычно продолжается от 2–3 недель до большей части вегетационного периода и может иногда активизироваться за счет поднятия грунтовых вод, залегающих на глубине 1–3 м. Группа постоянно избыточно увлажненных земель (где преобладают процессы заболачивания и подтопления) включает почвы, переувлажненные в течение всего вегетационного периода при глубине залегания грунтовых вод менее 1 м. Источником переувлажнения служат грунтовые воды. Такие условия на территории области создаются в результате строительства прудов, водохранилищ и оросительных систем. В большинстве случаев при этом происходит подъем уровня грунтовых вод, которые при смыкании с оросительными водами могут вызвать постоянное переувлажнение почв (земель). Опасность переувлажнения заключается в значительном ухудшении качества почв, выраженном в уменьшения их плодородия и снижении сельскохозяйственного потенциала. Переувлажнение негативно влияет на тепловой режим почв, вызывает вымокание и выпревание посевов, укорачивает периоды сенокосения и выпаса на естественных кормовых угодьях, значительно затрудняет механизированную обработку земель, приводит к появлению сорных влаголюбивых видов растений [1].

При сильной степени переувлажнения кадастровая стоимость земли может значительно уменьшиться на 55–65 %. Подтопление земель – опасное природное явление, в результате ко-



того изменяются водный режим и баланс территории, происходит увеличение влажности горных пород до значений, превышающих критические, нарушаются необходимые условия для сохранения существующих экосистем и привычного хозяйственного использования территории. На практике под подтоплением обычно понимается подъем грунтовых вод до того уровня, когда они начинают оказывать отрицательное воздействие на хозяйственные объекты. Это хорошо просматривается вдоль долин рек, особенно рек Ворскла, Северский Донец, Айдар и др.

Выход грунтовых вод на поверхность – это наиболее очевидный, но крайний случай подтопления территории. В большинстве случаев речь идет о приближении подземных вод к поверхности земли до уровня, на котором они начинают ощутимо влиять на свойства вышележащих грунтов и почв, на экологическую обстановку в зоне подтопления, на активизацию ряда опасных природных процессов. Возможность подтопления на территории Белгородской области во многом определяется соотношением уровней грунтовых и поверхностных вод, которое зависит как от внутренних факторов (глубины залегания подземных вод, литологического состава водовмещающих пород и др.), так и от внешних, определяющих условия поверхностного увлажнения. Поскольку питание подземных вод осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также из поверхностных водотоков, то процессы подтопления природного происхождения, связаны и с периодами интенсивных и продолжительных ливней и (или) наводнений в результате паводков и половодий.

Ущерб от подтоплений может вырасти неизмеримо, если природные условия, способствующие развитию подтопления, совпадут по знаку с антропогенными факторами. Среди последних могут быть такие, как фильтрация воды из водоемов (Белгородское, Старооскольское и др. водохранилища), неправильное орошение сельскохозяйственных культур, заполнение водохранилищ и др. Эффект наложения факторов ярко выражен на урбанизированных территориях, где развитию подтопления способствуют общее понижение территории, сближающее уровни подземных и поверхностных вод, асфальтирование поверхности, которое резко снижает инфильтрационные возможности почв, полив зеленых насаждений, неисправности в системах канализации, водопровода, теплоснабжения и ливневого стока, а также фильтрации из прудов и строительных котлованов. Подтопление в условиях города часто бывает спорадическим и довольно быстро ликвидируется из-за явно выраженного экологического дискомфорта, связанного с ним [2].

В Белгородской области болота образуются, в основном, в различных понижениях особенно на дне которых находится плотный водоупорный слой. Немаловажной причиной заболачивания служит застой воды на поверхности в западинах, котловинах и других отрицательных формах рельефа. Быстрое зарастание свойственно озёрным и старичным мелководьям, а также мелководьям искусственных водохранилищ.

Наши наблюдения в окрестностях города Грайворона показали, что сущность болотного процесса заключается в том, что под влиянием переувлажнения в минеральной части почвы возникают процессы оглеения, вызывающие образование плотного, часто водонепроницаемого глеевого горизонта, что способствует дальнейшему накоплению влаги на поверхности почвы. Характерной особенностью глеевого процесса является восстановление окисного железа в закисное, которая проявляется при ферментативной деятельности микроорганизмов и воздействия продуктов жизнедеятельности анаэробных микроорганизмов (водород, сероводород, низкомолекулярные органические и гуминовые кислоты).

При периодически повторяющемся переувлажнении соединения железа могут находиться то в окисной, то в закисной форме в зависимости от продолжительности периода переувлажнения и периода аэрации. При восстановлении железа образуется двууглекислое железо  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ , которое в природных условиях довольно хорошо растворимо в воде и при смене восстановительных условий на окислительные легко окисляется до гидрооксида железа. При глееобразовании разрушаются первичные и вторичные минералы. Особенно существенным превращениям подвергаются соединения элементов с переменной валентностью (Fe, Mn, S, N). Алюмоферрисиликаты разрушаются под влиянием накапливающихся активных органических соединений с кислотными свойствами.

Органическое вещество при создавшихся условиях разлагается очень медленно и, постепенно накапливаясь, образует торфянистый слой мощностью до 20–30 см. В толще влажного, плохо разложившегося слоя микробиологические процессы подавляются (особенно при ки-



слой реакции среды), поэтому элементов питания в доступных формах становится мало. На поверхности оторфованной органической массы поселяются только мхи.

Торфообразование – накопление на поверхности почвы полуразложившихся растительных остатков в результате замедленной их гумификации и минерализации в условиях избыточного увлажнения.

В начальной стадии заболачивания появляются влаголюбивые автотрофные травянистые растения, которые в последующие стадии сменяются зелёными мхами, кукушкиным льном и, наконец, белым мхом – сфагнумом.

В анаэробных условиях интенсивность окислительных процессов сильно ослабляется, и органические вещества до конца не минерализуются. При разложении образуются промежуточные продукты в виде низкомолекулярных кислот (масляная, уксусная, молочная и так далее), которые подавляют жизнедеятельность микрофлоры, играющей основную роль в процессах превращения органического вещества в почвах. В этих условиях на поверхности почвы накапливаются полуразложившиеся органические вещества в виде торфа мощностью до 10 м и более.

По составу торф может быть древесным, древесно-осоковым, древесно-моховым, осоковым, зелёномоховым. В зависимости от состава растений торфообразователей в дальнейшем меняется его биохимический состав.

В превращении органического вещества в болотных почвах участвуют представители многочисленных групп почвенных микроорганизмов. Вначале на отмершей растительности активно развиваются бактерии и грибы. По мере разрушения органических веществ развиваются спорообразующие бактерии, сменяемые целлюлозоразлагающими и другими микроорганизмами.

Торфообразование – биохимический процесс, в котором участвуют многочисленные микроорганизмы, выполняющие сложные функции по разложению и синтезу органического вещества, приводящие, в конечном счёте, к образованию торфа болотных почв.

Анаэробизис резко затормаживает разложение органического вещества, а, следовательно, и вовлечение зольных элементов и азота в новые циклы биологического круговорота, поэтому возникает относительный недостаток элементов зольной пищи и азота для растений. Изменение условий аэрации и пищевого режима приводит к эволюции болотной растительности.

При болотном процессе в понижения с почвенно-грунтовыми водами поступает значительное количество элементов питания, что обеспечивает произрастание требовательных к питательному режиму травянистых растений торфообразователей: плотнокустовые злаки, осоки, камыши и другие.

Наряду с низинными болотами процесс развития верховых болот на территории области начинается в тот момент, когда вследствие накопления торфа поверхность болота постепенно поднимается над уровнем его ложа и становится выпуклой. Связь растений с минеральным грунтом постепенно утрачивается, минеральное питание обедняется, начинается смена растительного покрова болота.

Таким образом, верховые болота проходят стадии низинного и переходного болота, а при отрыве корней растений от минерального грунта наступает стадия верхового болота. В результате образования выпуклой формы сток на верховом болоте направлен от центра к периферии, что способствует формированию грядово-мочажинного ландшафта с различными ассоциациями в разных его частях, что приводит к комплексности растительного покрова.

В Грайворонском и Борисовском районах на некоторых участках просматривается заболачивание почв. Этот процесс может развиваться под влиянием дернового процесса почвообразования, протекающего под луговыми травами. При достаточном или избыточном переувлажнении образуется плотная мощная дернина, в толще которой накапливается мёртвое органическое вещество, резко ухудшающее аэрацию дернины. На смену рыхлокустовым злакам приходят плотнокустовые злаки, имеющие узел кушения над поверхностью почвы, что приводит к образованию кочек и изменению рельефа участка. Образующийся кочковатый микро-рельеф мешает стоку воды. Вода застаивается, нарушая нормальное разложение органических веществ и способствуя их дальнейшему накоплению. Это хорошо просматривается в окрестностях села Ново-Александровка Борисовского района.



На территории области болота формируют и талые воды. Они, накапливаясь над водо-непроницаемыми прослойками, образуют верховодку и создают в верхних генетических горизонтах почвы анаэробные условия, ведущие к развитию восстановительных процессов. По мере просачивания и испарения в почве развиваются окислительные условия.

Наши наблюдения показывают, что процесс заболачивания в большей части происходит не только естественным путем, но и по вине человеческой деятельности. Когда люди возводят дамбы, плотины или водохранилища, ручьи пересыхают, но влага остается, и территория начинает заболачиваться. Без воды в бывшем водоеме вымирают все животные, которые в скором времени начинают разлагаться и превращаются в торф. На этом месте начинают стремительно расти болотные растения, и площадь почти полностью зарастает. Зачастую участки заболачивания образуются в результате переувлажнения грунтов.

Нарушение гидрологического режима в результате деятельности человека на территории области выражается в следующем:

- заболачивание вырубок во влажном поясе при снятии транспирационной функции леса; избыток воды способствует расселению сначала травянистых болотных растений и образованию травяных торфов, а затем поселению на них сфагновых мхов с образованием болот верхового типа;

- подтопление обширных пространств вокруг водохранилищ и открытых земляных каналов в результате инфильтрации и подъема уровня грунтовых вод;

- заболачивание орошаемых полей в результате избыточных поливов при отсутствии искусственного дренажа.

Заболачивание пресными (мягкими) грунтовыми водами развивается на бескарбонатных, преимущественно лёгких породах, подстилаемых водоупорными тяжёлыми моренными, покровными или озёрными отложениями.

В заключении необходимо отметить то, что в целом в Белгородской области из-за высокой дренированности территории речной и овражно-балочной сетью [3, 4] процессы подтопления не имеют широкого распространения. Подтопленные земли в основном сосредоточены в поймах рек и в зонах техногенного подтопления Белгородского и Старооскольского водохранилищ. В настоящее время на прибрежных землях Белгородского водохранилища происходит повышение уровня грунтовых вод, приводящее к подтоплению и заболачиванию низменных берегов, изменению почвенного и растительного покрова, а в прибрежной зоне Старооскольского водохранилища наблюдается стабилизация гидрогеологического режима и процессов подтопления. При весенних половодьях на реках области общая площадь временно затопленных земель может составить до 23,7 км<sup>2</sup>, при этом могут быть подтоплены земли 400 придомовых участков в городах Алексеевка, Белгород, Старый Оскол, Новый Оскол, Валуйки, Шебекино, Валуйском районе, Новооскольском районе.

Площадь зоны возможного затопления сельскохозяйственных угодий составляет 88 га, из них пашни – 30 га. В целом болота в Белгородской области распространены по пониженным участкам днищ речных долин, в местах выхода грунтовых вод у подножия склонов, а также по берегам прудов. На территории встречается большое количество пойменных болот. Вытянутые узкими лентами болота встречаются в основном по днищам балок и притоков больших рек. Большое количество небольших по площади болот наблюдается по днищам оврагов и балок. Реже западинные болота встречаются на водораздельных возвышенностях в замкнутых котловинах. В местах выхода межпластовых грунтовых вод прямо на склонах образуются небольшие болотца. Чаще они встречаются в центральной и западной части области. Верховые сфагновые болота встречаются редко в основном в понижениях на поверхности надпойменных террас особенно в Грайворонском и Борисовском районах.

При техногенном подтоплении процессы заболачивания земель наблюдаются в основном на урбанизированных территориях.

Основная профилактическая мера предупреждения процессов антропогенного заболачивания – мелиорация земель, проводимая с целью регулирования и стабилизации их водного режима. Если процесс заболачивания наносит серьезный хозяйственный ущерб или вызывает опасность для проживания и нормальной жизнедеятельности людей, специалисты выполняют инженерные изыскания, проектируют и строят дренажные системы, а в отдельных случаях –



дамбы. При регулярном выкашивании заболоченных участков процесс болотообразования приостанавливается, а затем полностью прекращается.

### Литература

1. Хрисанов В.А. 2000. Использование результатов геоморфологических исследований при геоэкологической оценке территории ЦЧО и сопредельных районов. В кн.: Проблемы экологической геоморфологии. Белгород, Изд-во БелГУ: 76–77.
2. Хрисанов В.А., Бахаева Е.А. 2011. Современные геоморфологические процессы на территории Белгородской области и их антропогенная активизация. Научные ведомости БелГУ. Серия естественные науки, №15(110), выпуск 16: 209–215.
3. Хрисанов В.А., Колмыков С.Н. 2015. Современное оврагообразование как мощный фактор уничтожения плодородных земель Белгородской области. Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки, № 21(218), выпуск 33: 106–113.
4. Хрисанов В.А., Колмыков С.Н. 2016. Развитие и распространение гравитационных процессов на территории Белгородской области и их районирование и инженерно-геоморфологическая оценка. Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки, №25(246), выпуск 37: 128–137.

УДК: 631.4

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПОЧВАХ КАТЕН ЛЕСОСТЕПИ РАЗНЫХ СРОКОВ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОГО ОСВОЕНИЯ

Чендев Ю.Г.<sup>1</sup>, Геннадиев А.Н.<sup>2</sup>, Жидкин А.П.<sup>2</sup>,  
Кошовский Т.С.<sup>2</sup>, Вагурин И.Ю.<sup>1</sup>, Заздравных Е.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород, Россия

<sup>2</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский», г. Белгород, Россия  
Chendev@bsu.edu.ru

Изучение процессов, направленности и стадийности технопедогенеза на протяжении, по крайней мере, последних 30 лет, остается одной из актуальных задач современного почвоведения (Глазовская и др., 1986; Чендев, Геннадиев, 1993; Чендев и др., 2017; и др.). Результаты этих исследований формируют базу данных, использование которой может быть необходимым для широкого круга потребителей, в том числе, для специалистов, осуществляющих экологический мониторинг состояния окружающей среды.

Среди факторов технопедогенеза распашка земель считается наиболее распространенным и преобладающим по площади видом воздействия человека на почвы в различных регионах Земли, включая лесостепь Европейской России (Александровский, Александровская, 2005; Голосов и др., 2011; Заздравных, 2017 и др.).

Если изучение влияния возраста распашки на отдельные автоморфные почвы лесостепи (серые лесные и черноземы) ранее уже имело место (Чендев и др., 2011; Чендев и др., 2017), то сравнительный анализ сопряжений автоморфных и гетероморфных почв, то есть почвенных катен, на полях с разной длительностью земледельческого освоения практически не проводился. Настоящее исследование и направлено на восполнение этого пробела.

Авторы изучили почвенные катены в пределах ареалов распространения двух зональных типов почв лесостепи Белгородской области – серых лесных и черноземов, которые были приурочены к естественным угодьям и к пашням разных сроков земледельческого освоения. Результаты сравнительного анализа изменений запасов органического вещества в почвах изученных катен стали основой написания данной статьи.

В качестве ключевых участков полевого исследования были выбраны две территории, относящиеся к широколиственно-лесным и лугово-степным ландшафтам в природной структуре изучаемого региона. Данные участки находятся в бассейнах рек Разумная и Корень (широколиственно-лесной участок Батрацкая дача, Шебекинский район) и на междуречье притоков Псела – рек Солотина и Солотинка (лугово-степной участок Курасовка, Ивнянский район). Каждый участок включал в себя не измененные антропогенными воздействиями почвенные кате-