

А. И. Жиров, В. Н. Кирюшкин

ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРУКТУРУ БОЛОТНЫХ СИСТЕМ

Болотные системы — важное звено в цепи взаимодействующих компонентов природы. Природная среда и болота существуют не изолированно, а действуют, образуя сложную и непрерывную сферу пространственных взаимосвязей. Внутренние свойства и структурные особенности торфяной залежи отражают характер существовавших при формировании болотных систем и действующих в настоящее время их связей с различными компонентами внешней среды. В свою очередь, болотные системы в процессе своего развития в той или иной степени воздействуют на окружающую среду. Известно, что болота могут оказывать косвенное влияние на ход геоморфологических процессов в пределах более или менее обширной окружающей территории. Так как все компоненты ландшафта связаны не только с болотными образованиями, но и между собой, то их взаимодействие и зависимость друг от друга являются очень сложными и многосторонними. Связь болот с окружающей природной средой не остается постоянной, а меняется со временем при их развитии, например при формировании торфяной залежи [1].

Многолетними региональными исследованиями установлено, что в единой климатической зоне к ведущим элементам ландшафта, обуславливающим главнейшие морфологические черты болотных систем, относится рельеф: его генезис, возраст, морфология и гипсометрия. Проявление влияния рельефа на развитие болотных систем происходит во взаимосвязи с комплексом других не менее важных природных факторов — климатом, геологическим строением, гидрогеологическими условиями. Однако рельеф является наиболее ярким показателем природных условий, с которым связаны морфология, генезис и закономерности распределения болотных урочищ и систем. Режим увлажнения как один из основных факторов, обуславливающий болотообразовательный процесс, находится в тесной зависимости от морфологии рельефа, его расчлененности, гипсометрии, а также от литологии пород и их водопроницаемости. Степень расчлененности рельефа в пределах каждого морфологического типа, абсолютные отметки и уклон оказывают влияние на интенсивность процессов дренирования водоносных грунтов, что отражается на величине заболоченности территории. Рельеф определяет и пространственную дифференциацию болотных систем. Известно, что для каждого морфогенетического типа рельефа характерно преобладание конкретных по размерам и конфигурации отрицательных и положительных форм земной поверхности, что обуславливает развитие тех или иных вариантов болотных урочищ и систем [2, 3].

Болотные системы могут быть приурочены практически к любым формам рельефа самого разнообразного генезиса. Они встречаются, хотя и очень редко, на вершинах четко выраженных возвышенностей, на их крутых и пологих склонах, платообразных относительно ровных площадках, у подножья отдельных возвышений и уступов и т. д. Кроме того, они могут захватывать одновременно несколько площадных элементов рельефа (т. е. их закономерные сочетания — геоморфосистемы), например большую часть водораздельного пространства с развитыми в его пределах разновысотными западинами и повышениями, коренной склон долины реки и примыкающую к нему ровную или слабопересеченную поверхность надпойменной террасы или поймы и др. [4].

Те или иные формы рельефа могут быть благоприятными для возникновения болот только при наличии ряда других факторов. Чаще всего болотообразовательные процессы развиваются в отрицательных формах рельефа — различных по конфигурации, размерам и происхождению впадинах, а также на участках с наиболее низким гипсометрическим положением по отношению к окружающей местности — у подножья уступов и т. д.

Взаимосвязь рельефа местности с болотными массивами очень сложная, и в настоящее время раскрыты лишь отдельные ее стороны. В частности, установлено, что рельеф окружающих территорий влияет на соотношение между быстротой роста плановых размеров болотных систем и быстротой его роста в вертикальном направлении, т. е. на формирование собственного рельефа болотного массива. Наиболее четко зависимость болотных систем от рельефа местности проявляется на тех стадиях плоскостного и вертикального роста их, когда положительные формы рельефа еще не погребены под торфяной залежью. Но даже и в том случае, когда поверхность минерального грунта находится под торфяником, временами можно заметить отдельные особенности скрытого рельефа по характеру рас-

положения водопроводящей сети, растительных группировок и контурам «береговой» зоны торфяника [3].

В зависимости от геоморфологических условий, определяющих в значительной степени направленность и динамику водно-минерального питания, наблюдается центрально-олиготрофный или периферически-олиготрофный ход развития болотных систем. Первый, при котором смена эвтрофной растительности на мезотрофную и затем на олиготрофную происходит вначале в центральных частях, свойствен болотам, развивающимся на обширных и плоских водораздельных пространствах в замкнутых (бессточных) или полужамкнутых (сточных и проточных) котловинах и депрессиях, очертания дна которых характеризуются общим направлением уклонов от периферии к центру. Область распространения этого типа развития болотных массивов весьма велика. Второй, при котором смена эвтрофной и мезотрофной растительности на олиготрофную происходит вначале на периферии болота, а лишь затем в его центральных частях, типичен для болотных систем, образовавшихся в условиях сильно пересеченного рельефа, в относительно узких долинах, обладающих более или менее значительными уклонами дна.

Болотные системы, приуроченные к долинам рек и другим формам эрозионного рельефа, более консервативны, по своему положению почти азональны, т.е. «всквозную» проходят через зоны с различным увлажнением. Данное обстоятельство подчеркивает менее выраженную зависимость этой группы болот от климатических условий.

В долинах рек и ручьев, оврагах, балках происходит разгрузка подземных вод, их уровни наиболее близко подходят к дневной поверхности, поэтому болотные системы, приуроченные к данным формам рельефа, являются той группой, которая в наибольшей степени связана с подземными водами. Косвенным доказательством этого служит тот факт, что для болот, находящихся в пределах эрозионных форм рельефа, характерно преобладание в целом низинных типов залежи и эвтрофной растительности, требующей для произрастания более богатого водно-минерального питания. Грунтовое питание при определенных условиях возможно и на междуречных пространствах, но этот тип встречается здесь редко.

Степень заболоченности междуречного пространства для северных районов Европейской территории России при прочих равных условиях зависит от его расчлененности. Чем менее расчленен рельеф, т.е. относительные отметки изменяются в небольших пределах на сравнительно больших расстояниях, тем более заболоченным он будет, и наоборот. В связи с этим для плоского рельефа земной поверхности и его различных вариаций, таких как плоско-западинный, плоский с отдельными холмами, слабоволнистый и волнистый рельеф, свойственно в целом наибольшее развитие болот, а холмистый и грядовый — наименьшее [5]. Потому можно отметить, что заболоченность низменных районов будет больше, чем возвышенных. Нередко возвышенные районы в пределах Русской равнины являются областями неотектонических поднятий, а низменные — областями новейших тектонических опусканий. Несомненно также, что в более возвышенных районах будет иметь место в целом и более глубокая относительно плотная сеть эрозионного расчленения.

При изучении аэрофотоснимков и картографического материала заторфованных районов в северной части Европейской России можно обнаружить большое разнообразие плановой конфигурации болотных массивов, их размеров, пространственного расположения относительно друг друга, характера распределения на их поверхности растительных группировок, т.е. всех тех особенностей, которые создают «рисунок» каждого болотного массива, в зависимости от рельефа местности [4]. В пределах каждого достаточно однородного по рельефу участка местности указанные параметры болотных систем остаются в целом практически постоянными, за исключением незначительных отклонений, вызванных опять-таки некоторой неоднородностью рельефа. В связи с этим каждый морфологический тип рельефа характеризуется вполне однозначными средними параметрами болотных систем, размерами и специфическим «рисунком» болот (конфигурацией, взаимным плановым расположением, слитностью и пр.). Как установлено полевыми исследованиями, в пределах однородного рельефа болотные системы будут иметь и одинаковое подобное строение залежей, обусловленное общими условиями водного питания и единым ходом развития.

Разные вариации в морфометрии и морфографии рельефа всегда вызывают соответствующие вполне закономерные изменения характерных черт болотных систем. Наиболее резкие четко выраженные изменения различных признаков болот отмечаются на границах перехода одного морфологического типа рельефа в другой, особенно в тех случаях, когда эти границы совпадают с орографическими уступами при одновременной смене коренных пород или четвертичных отложений.

В связи с тем, что для каждого морфологического типа рельефа свойственны специфические формы болотных систем, а соответственно и особенности строения их залежей, обусловленные одинаковым водно-минеральным режимом питания, можно проводить районирование последних по их внешним признакам на основе изучения аэрофотоснимков и накидного монтажа. Районы, объединяющие болотные системы с одинаковым рисунком фотоизображения, как установлено нашими исследованиями,

повторяя границы морфогенетических типов рельефа, пространственно совпадают с площадями распространения определенных литолого-генетических разностей четвертичных отложений и комплексов дочетвертичных пород, а в ряде случаев оконтуривают области проявления наиболее интенсивных неотектонических движений.

В результате дешифрирования аэрофотоснимков и полевых исследований была выяснена связь пространственных горизонтальных болотных систем с геолого-геоморфологическим строением территории. Известно, что болотные системы образуются путем слияния болотных урочищ. В литературе имеются сведения, что в болотные системы могут входить от 2–3 и более болотных урочищ [6]. Нами установлено, что на севере Русской равнины в болотные системы могут входить не более трех болотных урочищ.

Морфология и морфометрия болотных систем зависят от рельефа, они повторяют конфигурацию отрицательных форм рельефа, изображаясь на аэрокосмических снимках более четко, чем незаболоченные пониженные участки местности, что и дает возможность использовать их в качестве достоверных индикаторов при геолого-геоморфологическом дешифрировании и картировании (таблица).

В пределах однородного по рельефу участка внешние и внутренние структуры болотных систем в целом постоянны. Каждый морфогенетический тип рельефа характеризуется однозначностью средних параметров структур болотных систем и определенным аэрофоторисунком. В связи с тем, что для каждого морфогенетического типа рельефа свойственны конкретные варианты болотных урочищ и систем, а соответственно и типы торфяных залежей, обусловленные одинаковым режимом водно-минерального питания, аэрофоторисунки можно использовать и как индикаторы при дешифрировании строения торфяной залежи. Особенности геологического строения территории могут быть отражены через генезис рельефа, так как он взаимосвязан с генезисом слагающих пород, особенно для четвертичных форм рельефа и отложений. Каждый генетический тип четвертичных отложений характеризуется определенным морфологическим типом рельефа и значительным набором литологических разностей осадков и их пространственным сочетанием. Рельеф, морфология болотных урочищ и систем, а также литологические разности четвертичных отложений и дочетвертичных пород создают аэрофоторисунки, анализ которых дает возможность проводить по аэрокосмическим снимкам геолого-геоморфологическое картирование.

Изучение индикаторной роли болотных систем проводилось нами в течение ряда лет при геологической съемке в пределах лесной зоны севера Русской равнины. При дешифрировании аэрофотоснимков болотных урочищ и систем в лесных районах этой территории обнаружено большое разнообразие их плановой конфигурации, пространственного расположения относительно друг друга, особенностей распределения растительного покрова и микрорельефа. Было установлено, что районы, объединяющие болотные системы с одинаковым рисунком, повторяя границы морфогенетических типов рельефа, пространственно совпадают с площадями определенных литолого-генетических разностей четвертичных отложений и комплексов дочетвертичных пород. Здесь действует закон ограничения распространения урочищ и болотных систем.

В процессе проведенных исследований выяснилась индикаторная роль болотных урочищ и систем при неотектонических движениях. В районах интенсивных неотектонических поднятий заторфованность всегда меньше, чем в областях опусканий. Это обстоятельство вызвано в целом улучшением дренажа поднимающихся территорий, испытывающих тенденцию к более высокому положению над окружающей местностью и в ряде случаев имеющих большую расчлененность. Так как процессы торфообразования и торфонакопления происходят в понижениях рельефа, болотные урочища принимают их форму, их контуры дают представления о геометрической форме понижения, т. е. контур нулевой границы болотных урочищ является проведенной горизонталью по склону понижения. Последнее обстоятельство при просмотре аэрофотоснимков позволяет определить характер рельефа, его расчлененность, плановую форму, поперечные размеры понижений и повышений, т. е. по контурам болотных урочищ можно охарактеризовать морфологию рельефа.

В результате дешифрирования аэрофотоснимков и полевых исследований выявлено:

1. При неотектонических поднятиях улучшается естественный дренаж, что приводит к смене растительного покрова болотных образований. Моховые и травяно-моховые растительные группировки переходят в древесно-травяные и древесные. Естественная влажность снижается до 87–89%.

2. Происходит заболачивание верховий ручьев. Это связано с тем, что при поднятии территории базис эрозии понижается, в верховьях рек уменьшается скорость течения и происходит их заболачивание. Анализ строения торфяной залежи показывает, что в придонных слоях залегают топяные и травяно-топяные виды торфа.

3. При неотектонических поднятиях имеют распространение слабослитные болотные системы. На участках, где происходит опускание, наблюдаются компактные болотные системы, площади которых достигают нескольких тысяч гектар.

4. При неотектонических поднятиях возникают явления конъюкции болотных систем, что четко

Связь пространственных горизонтальных структур болотных систем с геолого-геоморфологическим строением территории

Геолого-геоморфологическое строение территории	Болотные урочища, составляющие системы							
	замкнутых впадин	пологих склонов	логов	междолинах лопастных сточных впадин	подножий склонов	старич	карстовых воронок	междринов западин
Эрозионный холмисто-рядовой рельеф. Литологический состав пород: глины и суглинки			*		*			
Возвышенная волнистая ледниковая равнина, сложенная суглинками основной морены			*	*	*			
Слабоволнистая равнина, сложенная маломощными ледниковыми отложениями, залегающими на карстующихся породах							*	
Возвышенная плоская равнина с маломощным чехлом ледниковых и водно-ледниковых отложений			*	*				
Слабоволнистая террасированная равнина (низкие террасы), сложенная флювиогляциальными отложениями		*	*			*		
Пологоволнистая равнина, сложенная флювиогляциальными отложениями	*		*					
Слабоволнистая равнина, сложенная флювиогляциальными отложениями, подстилаемыми карстующимися породами							*	
Речная пойма, сложенная толщей переслаивающихся песков, супесей, суглинков								*
Волнистая ледниковая равнина, сложенная суглинками основной морены Калининского оледенения	*		*	*				
Волнистая ледниковая равнина, сложенная суглинками основной морены Осташковского оледенения	*			*				
Пологоволнистая ледниковая равнина, сложенная суглинками основной морены с маломощным прерывистым чехлом водно-ледниковых отложений	*			*				

прослеживается на болотных системах, расположенных на междуречных пространствах. С увеличением эрозионного вреза долины ручьев постепенно прорезают и разъединяют болотные системы на отдельные части.

5. Наличие в разрезе торфяной залежи древесных видов торфа (особенно в краевых частях) может быть связано с неотектоническими движениями. Если отложения древесных видов торфа имеют локальное распространение, то они могут служить индикаторами неотектонических движений, а если это явление обусловлено изменениями климата, то слои древесных видов торфа встречаются на многочисленных болотных системах. Данный вывод нуждается в подтверждении материалами исследований болотных систем в других регионах страны. Микрорельеф поверхности болотных систем также является индикатором неотектонических движений: чем ближе расстояние между грядами в грядово-мочажинном комплексе, тем больше уклоны поверхности болотных систем, а значит, и больше уклоны подстилающей поверхности, вызванные современными движениями.

Болотные урочища и системы могут быть использованы при дешифрировании трещиноватости горных пород и направления движения подземных вод. Для трещиноватых пород характерен сетчатый аэрофоторисунок болотных урочищ, которые приурочены к системам вертикальных трещин. Анализ торфяной залежи можно учитывать при решении вопроса времени возникновения трещин как широкого, так и долготного направлений [7].

Summary

Zhirova A. I., Kirushkin V. N. The influence of geological and geomorphological conditions on bog systems structures.

The article deals with the problem of interaction of bogs with the natural environment, especially with geological and geomorphological conditions of the area. Mutual connection between bogs and the relief does not remain constant but changes in space and with time. Morphology of a bog system depends on relief which is one of the most important landscape component in arctic climatic zone. The article is of interest for geographers, geomorphologists, specialists in bog studies.

Литература

1. Березина Н. А., Лисс О. Л. Развитие болот таежной зоны Западно-Сибирской равнины // Ритмика природных явлений / Под ред. В. И. Парфенова. Л., 1976.
2. Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР / Под ред. Д. Б. Малаховского. Л., 1967.
3. Стариченков И. П. Использование материалов аэрофотосъемки для определения геоморфологического положения торфяных месторождений // Применение аэрофотосъемки при изучении лесного и болотного мелиоративного фонда / Под ред. В. К. Константинова. Л., 1973.
4. Багрова З. А., Кирюшкин В. Н. О взаимосвязи болот с рельефом, четвертичными отложениями и новейшими тектоническими движениями // Докл. АН СССР. 1964. Т. 154. № 2.
5. Галкина Е. А., Кирюшкин В. Н. Значение аэрофотосъемки для установления морфогенетических классификаций болотных урочищ и систем // Докл. комиссии аэрофотосъемки и фотограмметрии. Л., 1969. Вып. 6.
6. Иванов К. Е. Водообмен в болотных ландшафтах. Л., 1972.
7. Багрова З. А., Кирюшкин В. Н. О взаимосвязи болот с трещиноватостью и подземными водами коренных пород // Докл. комиссии аэрофотосъемки и фотограмм. Л., 1969. Вып. 6.

Статья поступила в редакцию 28 августа 2002 г.