

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдштейн Р.И., Бровин К.Г., Каримов Х.К. и др. Металлогения артезианских бассейнов Средней Азии. — Ташкент: ФАН, 1992. — 272 с.
2. Каримов Х.К., Кушнеренко В.К., Шукин С.И. Региональная геохимия домезозойских формаций Центральных Кызылкумов. — Ташкент: ФАН, 1992. — 81 с.
3. Основы прогноза урановорудных провинций / под ред. Н.П. Лаврова. — М.: Недра, 1986. — 205 с.
4. Маракушев А.А. Метаморфическая петрология. — М.: Изд-во МГУ, 2005. — 256 с.
5. Маракушев А.А. Магматическое замещение и его петрогенетическая роль // Очерки физ.-хим. петрологии. — Вып. 14. — М.: Наука, 1987. — С. 24–38.
6. Каримов Х.К. Ураноносные эпохи и важнейшие историко-эволюционные рубежи Земли // Узбекский геологический журнал. — 1988. — № 5. — С. 60–65.
7. Шаякубов Т., Далимов Т. Вулканизм Западного Тянь-Шаня. — Ташкент: ФАН, 1988. — 328 с.
8. Далимов Т., Троицкий В. Эволюционная геология. — Ташкент: ФАН, 2006. — 376 с.
9. Геология и полезные ископаемые Узбекистана / под ред. Т.Н. Далимова. — Ташкент: Университет, 1998. — 723 с.
10. Wallace Ch.A., Thorson J.P. Black Shale Source for Uranium in the Paradox Basin // Global Uranium Symposium U2009. — Keystone, CO USA, 2009. — P. 22–24.

Поступила 10.03.2010 г.

УДК 551.1/.4:551.583.13

ЦИКЛИЧНОСТЬ ТОРФООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА НА ЮГЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В.А. Крутиков, Ю.И. Прейс, А.И. Кусков, Н.Н. Чередыко

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

E-mail: preisyui@rambler.ru; atnik3@rambler.ru

Определены количественные характеристики цикличности торфообразовательного процесса детально изученных торфяных разрезов юга лесной зоны Западной Сибири. Выявлено, что на временных рядах скоростей прироста и аккумуляции торфа, а также индекса влажности ведущая гармоника относится к низкочастотному диапазону и выделяются циклы порядка 500, 1000, 1500...1800, 2400 лет, аналогичные циклам, установленным для водных режимов западно-европейских и северо-американских болот.

Ключевые слова:

Цикличность, торфяная залежь, Западная Сибирь, голоцен.

Key words:

Cyclic, peat deposit, Western Siberia, Holocene.

В свете современного потепления климата актуально качественное прогнозирование водных режимов болот, определяющих скорость возобновления торфяных ресурсов и состояние окружающих природных объектов. Особенно это значимо для Западной Сибири, являющейся крупнейшим в мире торфяным бассейном. Прогнозирование состояния болот возможно на основе выявления цикличности их развития в голоцене.

Циклы различной длительности, накладываясь друг на друга, взаимодействуют, оказывая при этом резонансное либо тормозящее влияние на ход того или иного процесса, приводя к варьированию в пределах сотен лет дат наступления того или иного события даже в соседних районах. Поэтому, количественное измерение и математическое моделирование цикличности весьма затруднительно. Однако, бесспорно наличие некоторых общих черт, что позволяет выделять периодическую составляющую ландшафтно-климатических условий.

Главным в голоцене считают цикл длительностью около 1500...1800 лет [1]. Впервые периодичность такого порядка (1850 лет) установлена А.В. Шнитниковым [2] по закономерностям из-

менчивости общей увлажненности материков Северного полушария. Затем она неоднократно подтверждена в последующих исследованиях [3–10]. Этот цикл связывают с изменчивостью приливообразующих сил, открытой О. Петтерсеном [4] и имеющей подобную продолжительность. С так называемым «Парадом планет» разной конфигурации связывают 600- [11] и 179-летние [1, 12] циклы. Однако, вопрос о механизмах проявления этих циклических колебаний до настоящего времени остается открытым и требует дальнейших исследований.

Природная ритмика климата голоцена в Западной Сибири исследована для подзон средней тайги и лесостепи на основании его реконструкций по палинологическим данным 2-х торфяных разрезов (т.р.). Спектральным анализом палеоклиматических изменений в рядах июльских и январских температур продолжительностью в 2400 и 10000 лет выявлены гармонические составляющие с периодами продолжительностью в 3300, 1500...1800, 1300...1400, 500 и 300 лет и на их основании составлены уравнения для прогноза климата [13]. Описаны 1000- и 500-летний ритмы изменения состава растительности в голоцене на юге Западной Сибири [14].

Согласно реконструкциям климата по палинологическим данным, южная тайга Западной Сибири во второй половине голоцена являлась зоной стабильной тепловлагообеспеченности [15]. Однако, в этот период на южнотаежных олиготрофных болотах, водный режим которых в значительной степени зависит от климата, происходили частые смены растительных сообществ [16–17]. В результате детальных комплексных исследований и датирования по ^{137}Cs , ^{210}Pb и ^{14}C нами установлены многочисленные нарушения эндогенного развития, вплоть до криогенных прекращений аккумуляции торфа в периоды верхнеголоценовых похолоданий около 4300, 3000 и 560 л.н. [18, 19]. Следовательно, в южной тайге болотные ландшафты являются более чувствительными индикаторами климатических изменений, чем лесные, индикаторная значимость которых в центре их географического ареала значительно снижена. При этом, надежное датирование торфяных отложений радиоуглеродным методом дает возможность получать палеоклиматическую информацию с достаточно высоким временным разрешением. Количественная оценка ритмики торфообразовательного процесса в голоцене в лесной зоне Западной Сибири отсутствует.

Целью данного исследования является определение количественных характеристик ритмики развития болот юга лесной зоны Западной Сибири, развивающихся в условиях континентального климата, а также оценка правомерности использования их торфяных отложений для реконструкции и прогноза изменения их состояния и климата.

В качестве базовых объектов для выявления скрытых периодичностей торфообразовательного процесса нами были выбраны три торфяных разреза: Топь ($56^{\circ}56'31''$ с.ш., $83^{\circ}20'24''$ в.д.) и Гряда ($56^{\circ}56'36''$ с.ш., $83^{\circ}20'24''$ в.д.) Иксинского болота и Еловка ($56^{\circ}23'07''$ с.ш., $84^{\circ}32'19''$ в.д.) Еловочного болота. Болото Иксинское расположено в южнотаежной подзоне, занимает водораздел рек Шегарки и Иксы и является северо-восточным отрогом Большого Васюганского болота, сложной сильно обводненной болотной системы. Разрезы заложены в шейхцериево-сфагновой топи олиготрофного грядово-топяно-озерного комплекса крупной глубоководной ложбины стока на месте тальвега древнего водотока (т.р. Топь) и на сосново-кустарничково-сфагновой гряде олиготрофного грядово-озерного комплекса на плоской вершине одного из локальных болотных массивов (т.р. Гряда). Болото Еловочное расположено в подтаежной подзоне, на Обь-Томском междуречье, в долине р. Еловки. Т.р. заложен в глубоководной притеррасной части болота, покрытой мезоолиготрофным сосново-березово-кустарничково-сфагновым сообществом с высоким древостоем.

На этих болотах в 2003–2005 гг. выполнены детальные (с шагом 2...5 см) геоботанические и торфоведческие (ботанический состав, степень разложения, зольность, плотность и аналитическая влажность) исследования и радиоуглеродное датирование. Датировались придонные слои торфа и установленные по свойствам торфа палеостратиграфические рубежи. Для выявления периодов пре-

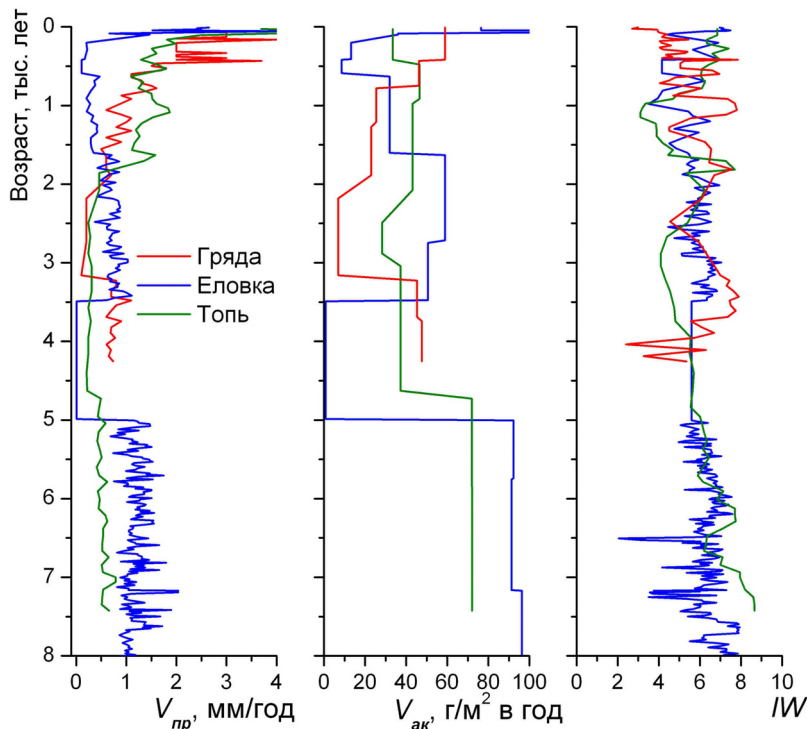


Рис. 1. Исходные временные ряды показателей торфообразовательного процесса

крашения торфонакопления датированы пары соседних образцов. Всего получены 23 ^{14}C -даты (аналитики: Л.А. Орлова — Институт геологии и минералогии СО РАН, г. Новосибирск; В.А. Скрипкин — Институт геохимии окружающей среды НАН Украины, г. Киев), которые были прокальброваны с помощью программы CALIB3_4 [20]. На основании полученных данных выявлены особенности стратиграфии и развития этих разрезов, проведены расчеты скорости вертикального прироста торфа ($V_{\text{пр}}$) в мм/год и скорости его аккумуляции ($V_{\text{ак}}$) в г/м² в год, реконструированы водные режимы методом расчета индекса влажности (IW) в ступенях по ботаническому составу торфа [21].

Торфяные залежи разрезов Топь (500 см) и Гряда (260 см) — верховые сфагновые, а Еловка (550 см) — переходная топяная. Особенностью стратиграфии т.р. Топь и Гряда являются их двухслойное строение: нижние средне- и хорошо разложившиеся слои низинных и переходных травяных, травяно-гипновых, травяно-древесных торфов перекрыты слоем (2,6...3,0 м) слабо разложившихся верховых сфагновых. Для развития всех разрезов характерны частые, резкие смены растительных сообществ и водных режимов (рис. 1, IW), пульсирующий характер торфообразовательного процесса (рис. 1, $V_{\text{пр}}$ и $V_{\text{ак}}$) с неоднократными периодами прекращения аккумуляции торфа. Эти особенности являются нарушением эндогенного развития болот в условиях континентального климата. Следовательно, исследованные болота обладают чутким откликом на климатические изменения, что, с одной стороны, является оптимальным для выявления ритмики торфообразовательного процесса и прогноза его состояния на ближайшие столетия, а, с другой стороны, возникает вопрос о правомерности использования объектов со столь сильными нарушениями эндогенного развития для подобных целей.

В поисках скрытых периодичностей торфообразовательного процесса нами были обработаны временные ряды послойных интегрированных характеристик водного палеорежима болот: $V_{\text{пр}}$, $V_{\text{ак}}$ торфа и IW . Продолжительность временных рядов для указанных т.р. составляет: Еловка — 8060, Гряда — 4250, Топь — 7420 лет. Детальность исследования торфяных залежей позволила получить данные по IW и $V_{\text{пр}}$ торфа с достаточно высоким разрешением. На т.р. Еловка для 86 % слоев оно составляет 5...30 лет, для верховых слабо разложившихся торфов т.р. Топь и всей залежи т.р. Гряда — преимущественно 20...90 лет, нижнего слоя более разложившихся торфов т.р. Топь — 60...240 лет, а для слоев с прекращением торфонакопления — 180...425 лет.

В данной работе для получения количественных характеристик цикличности торфообразовательного процесса использован подход, основанный на методе наименьших квадратов. Временной ряд $f(t)$ представляется в виде:

$$f(t) = Tr(t) + \sum_{k=1}^p g_k(t) + err,$$

где p — количество учтенных гармоник, $g_k(t)$ — k -я гармоника, err — остаточная составляющая, $Tr(t)$ — тренд, описанный полиномом третьей степени. В случае, если первая гармоника имеет продолжительность более половины длины временного ряда, то тренд представляет собой сумму полиномиальной составляющей и первой гармоники. Гармоники выбираются поэтапно по принципу максимальной ее амплитуды в спектре рядов детрендрованных характеристик торфообразовательного процесса. На каждом этапе рассчитывается коэффициент корреляции. Окончание процедуры определяется по мере достижения коэффициента корреляции заданного уровня. Следует отметить, что гармоники продолжительностью более половины временного ряда нельзя с уверенностью считать полигармоническими, поскольку невозможно отследить их повторений. Поэтому применять их для прогноза следует осторожно, учитывая какую-либо физическую или биологическую гипотезу. В качестве аппроксимационных их применение, с нашей точки зрения, оправдано. В настоящем исследовании учитывались первые десять самых значимых гармоник. Значимость определялась по величине их амплитуды, а также по коэффициенту корреляции между исходным рядом и суммой учтенных гармоник.

Первые десять гармоник, выявленных в результате реализации предложенного метода, находятся в диапазоне от 190 до 7330 лет (таблица). На временных рядах всех показателей изученных болот ведущая гармоника относится к низкочастотному диапазону, изменяясь в интервале от 1620 до 3860 лет и выделяются циклы порядка 500, 1000, 1500...1800, 2400 лет. Для одного и того же болота для различных параметров диапазон продолжительности гармоник достаточно широк, хотя, циклы, в целом, близки по размеру. Выявленные нами периодичности аналогичны циклам динамики болот, установленным исследователями в других регионах, в частности, также имеющих континентальный климат. Для водных режимов, реконструированных по палеоинформации, содержащейся в торфяных отложениях западно-европейских и северо-американских болот, установлены циклы: 1500...2100, 1000...1100, 800, 400...600 лет [6, 7, 9, 22–26]. Кроме этого, выявленные периодичности сходны с основными циклами климата и состояния океана [8]. Это сходство свидетельствует о влиянии на развитие болот факторов планетарного масштаба.

Следует отметить высокую связь полиномиального тренда с фактическими рядами исследуемых параметров (таблица, $r-tr$). Наименьшим $r-tr$ оказался на т.р. Еловка (таблица, IW). Для остальных болот для всех параметров, кроме IW , эта связь достаточно высокая (0,817...0,888). Для IW связь менее тесная. Однако, при учете только трех гармоник на т.р. Гряда $r-tr$ достигает значения 0,836, на т.р. Топь — 0,941. Выше перечисленное свидетельствует о высокой роли вклада тренда в общую тен-

денцию временной эволюции параметров на исследуемых т.р., а циклы формируют колебания величины параметра вокруг тренда.

Таблица. Продолжительности периодов (годы) различной значимости и коэффициенты связи их с исходными рядами для различных параметров болот

№ гар- моники	Еловка		Гряда		Топь	
	Период	<i>r</i>	Период	<i>r</i>	Период	<i>r</i>
V _{пр}						
1	3650	0,887	1620	0,941	3860	0,948
2	7110	0,912	2360	0,961	2000	0,964
3	1080	0,929	980	0,971	1450	0,981
4	2520	0,945	720	0,977	1050	0,985
5	1830	0,959	520	0,982	860	0,988
6	870	0,969	370	0,985	7330	0,991
7	660	0,974	1300	0,987	700	0,991
8	1400	0,978	440	0,991	1900	0,992
9	570	0,982	290	0,991	580	0,993
10	420	0,984	610	0,993	530	0,994
<i>r-tr</i>	0,691		0,888		0,865	
V _{ак}						
1	3520	0,798	2110	0,841	1850	0,894
2	7130	0,821	410	0,851	1580	0,904
3	1930	0,847	390	0,862	530	0,91
4	1080	0,868	440	0,871	2190	0,916
5	2660	0,881	470	0,879	510	0,921
6	560	0,892	370	0,886	780	0,924
7	870	0,902	690	0,893	1350	0,929
8	420	0,911	190	0,898	560	0,931
9	1410	0,915	620	0,902	850	0,934
10	770	0,919	860	0,906	3980	0,934
<i>r-tr</i>	0,586		0,817		0,876	
<i>I/W</i>						
1	1980	0,587	2240	0,683	1840	0,871
2	950	0,633	1450	0,799	2450	0,914
3	5070	0,673	870	0,836	1430	0,941
4	460	0,705	580	0,863	900	0,956
5	330	0,729	450	0,879	1110	0,963
6	700	0,745	410	0,894	460	0,968
7	1110	0,761	520	0,907	3610	0,972
8	1450	0,777	220	0,916	750	0,975
9	320	0,792	680	0,923	480	0,977
10	770	0,804	210	0,93	560	0,979
<i>r-tr</i>	0,462		0,493		0,782	

$r-tr$ – коэффициент корреляции полиномиального тренда с фактическими рядами.

Это хорошо прослеживается на примере индекса влажности на т.р. Топь (рис. 2). Полиномиальный тренд третьей степени представляет собой дугу с минимумом около 2300 лет назад. К настоящему времени отчетливо выражена тенденция увеличения IW . Связь тренда с фактическими данными характеризуется коэффициентом корреляции 0,782 (таблица). Добавление к этому тренду гармоники

продолжительностью 1840 лет, выделенной для водных объектов А.В. Шнитниковым [2], увеличивает корреляционную связь с фактическими данными до 0,871. Добавление еще двух следующих по значимости гармоник 2460 и 1430 лет практически полностью описывает исходный временной ряд.

Следовательно, циклы определяют детали временного хода параметров болот. Для большинства болот и параметров достаточно применения первых трех гармоник. Гармоники играют тем большую роль, чем меньше связь тренда с исходным временным рядом. Так, если для индекса влажности на т.р. Топь для описания ряда достаточно трех гармоник, то для т.р. Еловка при $r-tr$ 0,462 даже добавление десяти гармоник увеличивает связь с исходным рядом лишь до 0,804 (таблица). Остальные представленные гармоники не представляют практического интереса, поскольку почти не увеличивают коэффициент корреляции.

Для $V_{пр}$ и $V_{ак}$ продолжительности первых двух гармоник для т.р. Еловка практически совпадают (таблица). Для всех трех болот первая гармоника IW , вносящая наибольший вклад в коррекцию ряда, имеет порядок основного цикла Голоцена [1]. Достаточно большой разброс в размере гармоники (1840...2240 лет) можно объяснить, в частности, неточностью датировок, а также тем, что различные объекты имеют разный отклик на одно и то же воздействие в зависимости от степени их устойчивости.

Правомерность применения данного метода для определения цикличности подтверждается тесным совпадением расчетного временного ряда индекса влажности с фактическим (коэффициент корреляции 0,94).

В связи с неоднозначностью влияния климата на разные характеристики болот целесообразно проведение дальнейших исследований цикличности торфообразовательного процесса с учетом полученных связей.

Выводы

1. Определены количественные характеристики цикличности торфообразовательного процесса торфяных разрезов юга лесной зоны Западной Сибири. В формировании временного хода рядов скоростей прироста и аккумуляции торфа, а также индекса влажности решающей является долговременная составляющая (тренд), а гармоники лишь уточняют этот ход.
2. Для описания закономерностей развития большинства болот и их параметров достаточно применения тренда и первых трех гармоник. Ведущая гармоника относится к низкочастотному диапазону. Выделены циклы порядка 500, 1000, 1500...1800, 2400 лет, аналогичные циклам водных режимов западно-европейских и североамериканских болот. Проявление гармоники порядка 1850 лет в рядах параметров рассмотренных объектов свидетельствует о ее значительной роли в динамике болот Западной Сибири.

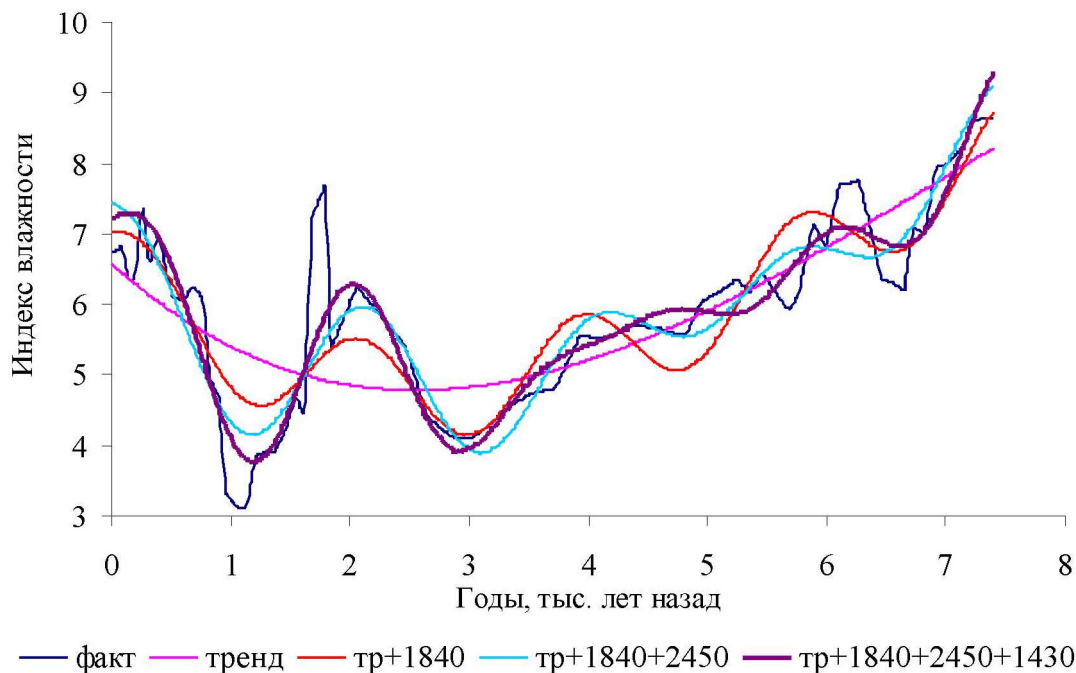


Рис. 2. Временной ход индекса влажности и его составляющих на т.р. Топь

3. Усовершенствование методов датирования и обработки материала с учетом нарушений стратиграфии и динамики болот позволят в перспективе уточнить количественные параметры циклов. На данном этапе исследований дости-

жимо детальное описание временных ходов и качественное уточнение прогноза характеристик развития болот.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 09-05-01077-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Монин А.С., Сонечкин Д.М. Колебания климата по данным наблюдений: тройной солнечный и другие циклы. — М.: Наука, 2005. — 191 с.
- Шнитников А.В. Изменчивость общей увлажненности материков Северного полушария. — Л.: Изд-во АН СССР, 1957. — 337 с.
- Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. — СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1995. — 324 с.
- Benson L., Burdett J., Lund S., Kashgarian M., Mensing S. Nearly synchronous climate change in the Northern Hemisphere during the last glacial termination // *Nature*. — 1997. — V. 388. — P. 263–265.
- Bond G.C., Showers W., Cheseby M., Lotti R., Almasi P., de Menocal P., Priore P., Cullen H., Hajdas Ir., Bonani G. A pervasive millennial-scale in North Atlantic Holocene and Glacial Climates // *Science*. — 1997. — V. 278. — № 5341. — P. 1257–1266.
- Campbell I.D., Campbell C., Apps M.J., Rutter N.W., Bush A.B. Late Holocene ~1500 yr climatic periodicities and their implications // *Geology*. — 1998. — V. 26. — № 5. — P. 471–473.
- Campbell I.D., Campbell C., Yu Z.S., Vitt D.H., Apps M.J. Millennial-Scale rhythms in peatlands in the western interior of Canada and the global carbon cycle // *Quaternary Research*. — 2000. — V. 54. — P. 155–158.
- Keeling Ch.D., Whort T.P. The 1800-year oceanic tidal cycle: A possible cause of rapid climate change // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. — 2000. — V. 97. — № 8. — P. 3814–3819.
- Yu Z., Campbell I.D., Campbell C., Vitt D.H., Bond G.C., Apps M.J. Carbon sequestration in western Canadian peat highly sensitive to Holocene wet-dry climate cycles at millennial timescales // *The Holocene*. — 2003. — V. 13. — № 6. — P. 801–808.
- Chapman M.R., Shackleton N.O. Evidence of 550-year and 1000-year cyclicities in North Atlantic circulation patterns during the Holocene // *The Holocene*. — 2000. — V. 10. — № 3. — P. 287–291.
- Мизун Ю.В., Мизун Ю.Г. Неведомый пульс Земли. — М.: Вече, 2005. — 480 с.
- Алехина Н.М., Таранюк М.И. Роль циклов в атмосферных процессах // *Актуальные вопросы геологии и географии Сибири*. — Томск: Изд-во ТГУ, 1998. — С. 234–235.
- Букреева Г.Ф., Архипов С.А., Волкова В.С., Орлова Л.А. Климат Западной Сибири: в прошлом и будущем // *Геология и геофизика*. — 1995. — Т. 36. — № 11. — С. 3–23.
- Зыкин В.С., Зыкина В.С., Орлова Л.А. и др. Основные закономерности изменения природной среды и климата в плейстоцене и голоцене Западной Сибири // *Проблемы реконструкции климата и природной среды голоцена и плейстоцена Сибири*. — Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2000. — Вып. 2. — С. 208–228.
- Бляхарчук Т.А., Климанов В.А. Сукцессии болотной растительности и климат по данным исследования двух торфяников на юге Западной Сибири // *Структура и развитие болотных экосистем и реконструкций палеогеографических условий: Тез. докл. X Всесоюз. семинара-экскурсии*. — Таллинн: Изд-во АН Эстонии, 1989. — С. 45–49.
- Львов Ю.А. Характер и механизм заболачивания территории Томской области // *Теория и практика лесного болотоведения и гидроресомелиорация*. — Красноярск: Изд-во Ин-та леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, 1976. — С. 36–44.
- Лапшина Е.Д., Пологова Н.Н., Мульдияров Е.Я. Болота водораздельных равнин юга лесной зоны Западной Сибири // *Krylovia*. — 2000. — Т. 2. — № 1. — С. 38–43.

18. Преис Ю.И. Региональные особенности болотообразовательного процесса в лесной зоне Западной Сибири // Актуальные проблемы геоботаники: Тез. докл. III Всерос. школы-конф. – Петрозаводск, 24–29 сентября 2007 г. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – Т. 2. – С. 132–136.
19. Преис Ю.И., Бобров В.А., Будашкина В.В., Гавшин В.М. Оценка потоков минерального вещества по свойствам торфяных отложений Бакчарского болота (южная тайга Западной Сибири) // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 316. – № 1. – С. 43–47.
20. Stuiver M., Reimer P.J., Bard E., et al. INTCAL98 radiocarbon age calibration 24,000–0 cal BP // Radiocarbon. – 1998. – V. 40. – P. 1041–1083.
21. Елина Г.А., Юрковская Т.К. Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Ботанический журнал. – 1992. – Т. 77. – № 7. – С. 120–124.
22. Aaby B. Cyclic climatic variations in climate over the past 5500 years reflected in raised bogs // Nature. – 1976. – V. 263. – P. 281–284.
23. Barber K.E., Chambers F.M., Maddy D., Stoneman R., Brew J.S. A sensitive high-resolution record of Late Holocene climatic change from a raised bog in northern England // The Holocene. – 1994. – V. 4. – P. 198–205.
24. Hughes P.M., Mauquoy D., Barber K.E., Langdo P.G. Mire-development pathways and palaeoclimatic records from a full Holocene peat archive at Walton Moss, Cumbria, England // The Holocene. – 2000. – V. 10. – P. 465–479.
25. Langdon P.G., Barber K.E., Hughes P.D.M. A 7500-year peat-based palaeoclimatic reconstruction and evidence for an 1100-year cyclicity in bog surface wetness from Temple Hill Moss, Peatland Hills, southeast Scotland // Quaternary Science Reviews. – 2003. – V. 22. – P. 259–274.
26. Blundell A., Barber K.A. A 2800-year palaeoclimatic record from Tore Hill Moss, Strathspey, Scotland: the need for a multi-proxy approach to peat-based climate reconstructions // Quaternary Science Reviews. – 2005. – V. 24. – P. 1261–1277.

Поступила 14.05.2010 г.

УДК 550.8.01

ПРОЕКТ НОВОЙ СТАДИЙНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ТОРФ

П.В. Бернатонис

Томский политехнический университет

E-mail: bpv@tpu.ru

Ныне действующая стадийность геологоразведочных работ на торф была принята в 1987 г. и с тех пор не пересматривалась. Предложена новая последовательность выполнения геологоразведочных работ на торф по этапам и стадиям, отвечающая современной законодательно-нормативной базе в области недропользования и учитывающая состояние торфяной промышленности.

Ключевые слова:

Торф, геологоразведочные работы, стадийность.

Key words:

Peat, geological exploration, stadiality.

Впервые методические указания о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям на твердые полезные ископаемые были приняты Министерством геологии и охраны недр бывшего СССР в 1961 г. Эта стадийность геологоразведочных работ в советский период развития нашей страны была переработана в 1975 и 1984 гг.

Несмотря на существенные различия в количестве этапов и стадий геологоразведочных работ, все эти нормативные документы имели много общих черт, определяя последовательность, полноту и конечные результаты изучения недр от региональных исследований до эксплуатационной разведки месторождений. Правда, в стадийности геологоразведочных работ 1975 г. отсутствовали региональные геологические исследования масштаба 1:500000 и мельче, т. к. к этому времени для всей территории страны уже были составлены геологические карты масштабов 1:1000000 и 1:500000.

В связи с широким внедрением в практику геологосъемочных работ дистанционных методов иссле-

ований, в 1984 г. региональные геолого-геофизические исследования масштабов 1:1000000 – 1:500000 опять были внесены в стадийность геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые.

Ныне действующая стадийность геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые, принятая в 1999 г. в соответствии с рыночной законодательно-нормативной базой, предусматривает следующий порядок их выполнения [1]:

Этап I. Работы общегеологического и минералогического назначения:

Стадия 1. Региональное геологическое изучение недр и прогнозирование полезных ископаемых.

Этап II. Поиски и оценка месторождений:

Стадия 2. Поисковые работы.

Стадия 3. Оценочные работы.

Этап III. Разведка и освоение месторождения:

Стадия 4. Разведка месторождения.

Стадия 5. Эксплуатационная разведка.