

11. Дмитриева О.Г. Региональная экономическая диагностика. СПб., 1992.
12. Государственная схема комплексной территориальной организации Республики Беларусь: Основные положения. Мн., 2001.
13. Концепция развития Минской агломерации: Отчет о НИР / Мингорисполком, Комитет архитектуры, градостроительства и землеустройства, государственное предприятие «Минскград». Мн., 1997.

Поступила в редакцию 17.05.05.

Татьяна Георгиевна Иотко - аспирант кафедры экономической географии Беларуси и государств Содружества. Научный руководитель - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической географии Беларуси и государств Содружества И.В. Войтов.

УДК 551.435.5:551.34(476)

Ю.В. КУХАРЧИК

О СОСТАВЕ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЙ ФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

The poozersky glacier's periglacial zone formations are everywhere distributed in structure of superficial deposits of territory of Byelarus. Periglacial deposits were formed in a cold dry climate, in eternal congelation superficial bedding conditions. In structure of periglacial deposits eleven genetic types are allocated: eluvial, koluvial, solifluctional, deluvial, alluvial, proschosoglacial, fluvioglacial, lacustrine, eolian of sand, loessial rocks, buried soils.

Отложения перигляциальной формации слагают 7 % объема четвертичной толщи территории Беларуси [1] - они входят в состав межморенных горизонтов, отражая гляциальные и стадияльные этапы ее развития. Наиболее широко перигляциальные накопления распространены в составе поверхностных отложений поозерского возраста. Исследование перигляциальных образований позволяет решать как теоретические задачи (палеогеографические реконструкции, стратиграфия квартера), так и практические - перигляциальные отложения содержат запасы подземных вод; используются как сырье для промышленности строительных материалов; являются несущей основой инженерных сооружений; определяют особенности рельефа; служат материнской породой для почв, определяя их минеральный состав и водно-воздушные свойства.

Согласно Г.И. Горецкому, «перигляциальная формация представляет естественную ассоциацию горных пород, характеризующихся общностью происхождения в перигляциальной зоне и в перигляциальном климате, а также взаимосвязью в пространственном размещении» [2]. Такие отложения активно накапливались в завершающие фазы оледенений. Площади развития перигляциальных пород обуславливались специфическими климатическими условиями - отрицательными среднегодовыми температурами воздуха и грунтов, а также дефицитом атмосферных осадков и большими перепадами годовых и суточных температур. В условиях мерзлоты на сухих вершинах возвышенностей активно действовали криогенный, а также гравитационный и эоловый факторы. В пределах речных долин и озерных котловин преобладал аквальный фактор. Перигляциальные осадки формировались под воздействием морозного выветривания и сильных ветров, поэтому в их вещественном составе преобладают алевритовые и тонкопесчаные фракции. Отложениям свойственна окраска от желтой до бурой и коричневой, что обусловлено засушливыми условиями седиментации и почти полным отсутствием органики. Главным генетическим типом перигляциальных отложений характерна тесная взаимосвязь, постепенный переход от одного к другому по всем направлениям: радиальному, маргинальному и по разрезу. Типичными индикаторами перигляциальных условий являются псевдоморфозы по ледяным клиньям, криотурбации, а также площади развития образований эоловых (дюн, ветрогранников), склоновых (солифлюкционных и делювиальных) и полигонально-жильных.

Автором данной статьи предлагается обновленный вариант классификации отложений перигляциальной формации (таблица), опирающийся прежде всего на классификации Г.И. Горецкого (1958, 1961), Э.А. Левкова, А.В. Матвеева и др. (1973). По мнению автора, эоловые перигляциальные образования следует

разделить на два самостоятельных генетических типа: эоловые пески и лессовидные отложения.

Генетическая классификация отложений перигляциальной формации территории Беларуси

Генетический тип и подтип	Группа фаций и фации	Формы рельефа, области распространения	Мощность, М
Перигляциальный элювий	Покровных суглинков Заполнений морозобойных трещин	Формы с плоской поверхностью Полигонально-блочный микрорельеф	1-1,5 0,5-5,0
Перигляциальный коллювий	Осыпей Оползней	Шлейфы у крутых бортов речных долин Блоки, ориентированные вкрест долин. Ступенчатые склоны (террасы)	.
Солифлюксий		Шлейфы и террасы на пологих склонах долин, гряд	1-2
Перигляциальный делювий	Неслоистый делювий Слоистый делювий	Шлейфы у подножий пологих склонов долин, гряд	1-2,5
Перигляциальный аллювий (гляциоаллювий)	Размыва, русловая, периферийно-русловая	Первая и вторая надпойменные террасы	20-40 и более
Половодно-ледниковый		Первая и вторая надпойменные террасы	2-7 и более
Флювиогляциальный	Зандровых конусов и равнин Долинных зандров	Пологонаклонные волнистые равнины Плоские и пологоволнистые повышения верхних террасовых уровней речных долин	1-30 1-10
Озерный: лимний водораздельных озер лимний подпрудных (долинных) озер	Литоральные и глубоководные То же	Термокарстовые и суффозионные западины водоразделов Плоские озерно-аллювиальные равнины	2,0-12 14-50
Эоловые пески		Параболические дюны, кольцевые дюны, эоловые гряды и холмы на флювиогляциальных, озерно-ледниковых и аллювиальных равнинах	5-20
Лессовидные породы		Лессовидных равнин	0,3-23
Ископаемые почвы		В рельефе не выражены	.

1. *Перигляциальный элювий* залегает на поверхности уплощенных форм рельефа и на пологих склонах и разделяется на две фации: покровных суглинков и заполнений морозобойных трещин. Покровные суглинки достигают мощности 1-1,5 м, текстура микроскладчатая, петельчатая, что обусловлено процессами криотурбации. Фация заполнений морозобойных трещин представлена клинообразными телами в породах разного генезиса и состава (в моренных отложениях, лессовидных породах, флювиогляциальных песках). Вещественный состав заполнений суглинистый или супесчаный, реже песчаный, текстура пятнисто-петельчатая или комковатая. Глубина клиньев обычно составляет 0,5-2 м, местами до 4-5 м, ширина в устье 0,3-1 м [3]. Криогенное трещинообразование в приграничной ледниковому фронту узкой полосе способствовало формированию полигонально-блочного микрорельефа. Криогенный микрорельеф представлен 4-6-угольными полигонами диаметром от 30 до 200 м, центральные части которых приподняты над обрамляющими их понижениями на несколько десятков сантиметров. Такие перигляциальные образования возникали на участках развития влагонасыщенных грунтов в завершающую фазу оледенения [4].

2. *Перигляциальный коллювий* распространен у подножий крутых склонов и представлен двумя группами фаций: осыпей и оползней. Фации осыпей приурочены к отвесным бортам речных долин. От аллювия отличаются отсутствием сортировки. В рельефе осыпи образуют шлейфы, прислоненные к уступам надпойменных террас. Фации оползней развиты на склонах долин и гряд. Оползневые тела сложены коренными породами склона, сохранившими первоначальную текстуру. Породы, залегающие в основании крупных оползней, дислоцированы - разбиты взбросами, смяты в складки. В рельефе крупные оползни представлены блоками, ориентированными вкрест простираения долины. Оползневые склоны имеют ступенчатую (террасированную) форму.

3. *Солифлюкционные отложения* образуют шлейфы и слабо выраженные в рельефе террасы на пологих склонах холмов и речных долин. В составе солифлюксия преобладают суглинки, нередко обогащенные крупными обломками. В породах сочетаются текстуры полосчатые и волнистые, обусловленные течением грунтов, с текстурами пятнисто-петельчатыми, возникшими благодаря криотурбациям. Крупные обломки в солифлюксии ориентированы параллельно склону. Мощность отложений достигает 1-2 м.

4. *Перигляциальный делювий* развит на склонах, отличается уменьшением диаметра обломков вниз по склону и ростом мощности в этом же направлении. Он разделяется на две группы фаций: неслоистого и слоистого делювия. Неслоистый делювий обладает массивной текстурой. Состав его варьирует от глинистого до песчаного, иногда с примесью неокатанных обломков местных пород. Слоистый делювий отличается параллельной склону тонкополосчатой текстурой: наклонно- или волнисто-горизонтальной со слабо заметным падением по склону, возрастающим по мере приближения к коренному основанию до 2-5° и более [2]. Максимальная мощность делювиальных шлейфов (до 2,5 м) приурочена к подножьям склонов южной и западной экспозиции [5]. Объясняется это тем, что указанные склоны нагреваются быстрее и сильнее и получают большее количество атмосферных осадков.

5. *Перигляциальный аллювий (гляциоаллювий)* относится к важнейшим генетическим типам перигляциальных отложений. Его главными особенностями являются: сильная изменчивость литологического состава на коротких расстояниях; слабая дифференцированность гранулометрического состава; недостаточная сортированность; нечеткость фациальных границ; незаметные переходы в осадки других генетических типов, а также большая мощность - 20-40 м и более (до 80 м в составе аккумуляций среднего плейстоцена) [6]. Образования перигляциального аллювия поозерского возраста распространены в пределах первой и второй надпойменных террас. Гляциоаллювий накапливался чаще всего в субмеридионально ориентированных речных долинах непосредственно за флювиогляциальными отложениями. Гляциоаллювиальные породы косо-слоисты, сложены желтыми или серо-бурыми средне- и крупнозернистыми песками с зернами гравия. В составе гляциоаллювия доминируют фации размыва, русловые и периферийно-русловые. От классического аллювия равнинных рек гляциоаллювий отличается более грубым составом фации размыва, которая нередко содержит мелкие и средние гальки. Русловая фация сложена разнозернистыми песками с примесью гравия. Русловые осадки образуют мощные косослоистые серии. Периферийно-русловая фация сложена тонкими пылеватыми и глинистыми песками.

6. *Половодно-ледниковые (просхозогляциальные) отложения* впервые выделены Г.И. Горецким в самостоятельный генетический тип долинных накопленный перигляциальной зоны [7]. Просхозогляциальные осадки накапливались во время ледниковых половодий в открытых к югу доледниковых ложбинах и речных долинах. Рельеф ложа половодно-ледниковых песков полностью унаследованный, без заметного эрозионного воздействия на подстилающие породы. Мощность и гранулометрические параметры просхозогляциальных отложений уменьшаются вниз по течению. В проксимальном направлении половодно-ледниковые осадки переходят в зандры, в дистальном - сменяются озерными или лессовидными накоплениями. Просхозогляциальные отложения сложены преимущественно песками мелко- и тонкозернистыми, нередко алевритистыми или глинистыми. Диаметр обломков вниз по разрезу не увеличивается; фации размыва поймы и стариц в накоплениях не развиты. Слоистость просхозогляциальных песков преимущественно горизонтальная, волнисто-горизонтальная и плетенчатая, нередко очень тонкая, ленточноподобная. Иногда слоистость не выражена. Половодно-ледниковые осадки могут содержать линзы и прослои связанных пород, маломощные прослои песков с косою слоистостью, небольшие линзы гравия и айсберговой морены. Окраска просхозогляциальных пород желтая или желто-серая. В северной части бассейна р. Сож мощность половодно-ледниковых накопленных поозерского возраста достигает 7 м [8].

7. *Флювиогляциальные отложения* представлены зандровыми конусами и равнинами, а также долинными зандрами. Зандровые конусы и равнины сформированы свободно блуждающими потоками талых вод близ края медленно таящего ледника и примыкают к дистальным склонам краевых гряд. В составе зандров господствуют разного гранулометрического состава пески и песчано-гравийные смеси. Диаметр слагающих зандры обломков уменьшается от вершины конуса к периферии, в этом же направлении падает мощность накоплений. Для песчано-гравийных линз и слоев, залегающих в привершинных частях конусов, характерна косая внутренняя слоистость. На удалении от краевых гряд преобладают однородные мелкозернистые пески с горизонтальной или косой слоистостью. В рельефе зандры представлены наклоненными к югу пологоволнистыми равнинами, поверхность которых осложнена ложбинами стока талых ледниковых вод, сквозными долинами, термокарстовыми западинами. Мощность зандровых накоплений поозерского возраста достигает 20-25 м и более. Долинные зандры формировались потоками талых вод в подпруженных речных долинах на удалении от краевых гряд. Накопления долинных зандров характеризуются довольно высокой однородностью и мелкозернистостью. В их составе преобладают мелкопесчаные фракции: 0,25-0,1 мм (более 40 %) и 0,5-0,25 мм (до 60 %) [1]. Нередко встречаются прослойки и линзы суглинков. Долинные зандры обладают косой и горизонтальной слоистостью. Их отложениями образованы верхние террасовые уровни речных долин. Поверхность данных форм плоская, иногда волнистая, со следами ложбин стока и эоловой деятельности. Мощность отложений составляет 2-10 м. Поверхностные горизонты зандровых накоплений часто нарушены криотурбациями.

8. *Перигляциальные озерные накопления* формировались в озерах внеледниковых областей. Они приурочены к понижениям высоких надпойменных террас, западинам и ложбинам водно-ледниковых и моренных пространств. В составе перигляциального лимния доминируют суглинки и глины, реже - пески. Встречаются алевроито-песчанистые прослойки и линзы, иногда - включения более грубого материала, а также интервалы, обогащенные органикой. Осадки, накопившиеся в прибортовых частях, образуют литоральные фации. Они хуже отсортированы, содержат заметную примесь песчаного материала, а иногда гравий и гальку. Глубоководные фации отличаются большей однородностью, преобладанием глин и суглинков. В тех случаях, когда озерные осадки перекрываются лессовидными, переход пород от одной к другой происходит постепенно, а к собственно перигляциальному лимнию относится горизонт так называемой синюги. Перигляциальному лимнию характерны толстослоистые или массивной текстуры, нередко встречаются ритмически построенные тонкослоистые накопления. Породы окрашены в зеленовато-серые и серые, иногда в буроватые цвета.

Осадки перигляциальных озер делятся на две группы фаций: водораздельных и подпрудных озер. Названные отложения выполняют соответственно расположенные замкнутые котловины с плоской поверхностью. Лимний водораздельных озер накапливался в разрозненных, небольших и мелководных термокарстовых и суффозионных котловинах водоразделов. Отложения занимают площадь до нескольких гектаров, их мощность не превышает 12 м [5]. Осадки подпрудных озер приурочены к долинам, отличаются большей площадью - до нескольких сотен гектаров и большей мощностью - до 14-20 м, а в погребенном состоянии до 30-50 м [9].

9. *Эоловые пески* представлены в рельефе параболическими и кольцевыми дюнами, эоловыми грядами и холмами [11]. Они приурочены к областям распространения аллювиальных и водно-ледниковых отложений, чаще всего - к надпойменным террасам. Наиболее разнообразны по форме параболические дюны. Они имеют асимметричный поперечный профиль: крутизна восточного склона составляет 5-10°, западного - 15-30°. Длина дюн колеблется от 0,5 до 2,5 км, реже - до 4 км, а цепей параболических дюн - до 10 км, ширина варьирует от 25 до 300 м. Высота этих форм обычно составляет 5-10 м, иногда до 20 м. Преобладает ориентировка дюн с севера на юг с прогибом к востоку. Эоловые

гряды имеют протяженность от 0,2 до 2,5 км при ширине от 10 до 300 м, нередко они образуют сложные системы длиной до 10 км. Высота их изменяется от 0,5 до 10 м. Золовые холмы и бугры характеризуются размерами от 25х100 до 150х500 м и высотой до 6-8 м. Вершины гряд и дюн часто осложнены небольшими буграми диаметром до 25-70 м с относительной высотой до 4-5 м. Золовым пескам свойственна косая слоистость, хотя встречаются и неслоистые накопления [12]. С золовыми отложениями генетически связаны дефляционные котловины (диаметром от 0,2 до 2,5 км и глубиной до 2-5 м), а также распространенные на поверхности ветрогранники. По мнению А.В. Матвеева, размещение золовых форм нередко отражает особенности тектонического строения территории [5]. Основные площади золовых образований Полесья приурочены к положительным структурам фундамента. Развитию цепей золовых гряд благоприятствуют зоны активных разрывных нарушений.

10. *Лессовидные породы*, по определению Н.И. Кригера, похожи на лесс, но не обладают полным набором его признаков [10]. Они занимают более 11 % площади Беларуси, почти полностью распространены южнее максимальной границы поозерского ледника. Лессовидные отложения имеют покровное залегание на самых разных формах рельефа, встречаются в пределах абсолютных высот 120-320 м. Чаще всего породы приурочены к водоразделам, отсутствуют в поймах рек и на высших отметках территории. Сложены мелким и средним алевритом палевого цвета, часто содержат прослои и линзы песков, иногда - глин. Лессовидные породы, как правило, карбонатные, содержат известковые стяжения. Иногда встречаются линзы и прослои, обогащенные раковинами пресноводных моллюсков. Лессовидные породы макропористы, образуют вертикальные отдельности, нередко обладают просадочностью. В разрезах лессовидных отложений территории Беларуси повсеместно представлены следы мерзлотных нарушений. В пределах грядово-холмистого рельефа наблюдаются повышенные мощности лессовидных пород на дистальных склонах и пониженные - на проксимальных. Наибольшая их мощность зарегистрирована на Мозырской гряде - 23 м. Лессовидные отложения накапливались ветрами, хотя некоторые фации могли возникать путем переотложения золовой пыли поверхностными водами. Выделение лессовидных отложений в самостоятельный генетический тип, их обособление от золовых песков обусловлено спецификой переноса и накопления исходного алевритового материала. Перемещение алевритовых частиц происходит в результате многократного перевевания, а также во взвеси, причем на большие расстояния. Поэтому области дефляции и седиментации алевритов территориально разобщены. Выпадение алевритовых частиц из воздуха обуславливает покровное залегание лессовидных пород и, как правило, облекающий характер слоистости (если она представлена).

11. *Ископаемые (погребенные) почвы*, формировавшиеся в суровых климатических условиях, характеризуются малой мощностью и неразвитостью почвенного профиля.

Таким образом, наибольший объем в структуре перигляциальной толщи территории Беларуси занимают лессовидные, золовые песчаные, флювиогляциальные, аллювиальные отложения. Подчиненное значение принадлежит элювиальным, коллювиальным, солифлюкционным, делювиальным, половодно-ледниковым и озерным осадкам, а также ископаемым почвам.

1. Матвеев А.В. Ледниковая формация антропогена Белоруссии. Мн., 1976.
2. Горецкий Г.И. // Материалы по генезису и литологии четвертичных отложений (к VI конгрессу ИНКВА, Варшава, 1961 г.). Мн., 1961. С. 107.
3. Левков Э.А., Людвиг А.О., Карабанов А.К. // Докл. АН БССР. 1988. Т. XXXII. № 4. С. 343.
4. Левков Э.А., Карабанов А.К., Губин В.Н. // Там же. № 6. С. 533.
5. Матвеев А.В. История формирования рельефа Белоруссии. Мн., 1990.
6. Горецкий Г.И. Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понеманья). Мн., 1980.
7. Горецкий Г.И. // Вопр. географии. М., 1953. Сб. 33.
8. Гурский Б.Н. // Литология и геохимия перигляциальных отложений. Мн., 1977. С. 69.
9. Левков Э.А., Матвеев А.В. // Проблемы палеогеографии антропогена Белоруссии (к IX конгрессу INQUA). Мн., 1973. С. 145.

10. Кригер Н.И. Лесс, его свойства и связь с географической средой. М., 1965.
11. Матвеев А.В., Гурский Б.Н., Левицкая Р.И. Рельеф Белоруссии. Мн., 1988.
12. Кухарчик Ю.В., Мурашко Л.И. //Плейстоцен Беларуси и сопредельных территорий. Мн., 2004. С. 45.

Поступила в редакцию 03.11.04.

Юрий Васильевич Кухарчик - старший преподаватель кафедры почвоведения и геологии.

УДК 552.82

И.С. ДАНИЛОВИЧ

ВОДНЫЙ БАЛАНС И УРОВЕННЫЙ РЕЖИМ ВОДОЕМОВ БЕЛАРУСИ

The analysis and generalization was conduct for long standing data of hydrological regime for the different lakes of Belarus. Water balance was calculated for long standing period of four reservoirs and gave analysis of the components of water balance (precipitation, runoff, evaporation from water surface).

История регулярных гидрологических наблюдений на водоемах Республики Беларусь насчитывает свыше 50 лет. В этот временной промежуток укладываются как глобальные изменения природной среды, обусловленные объективными причинами второй половины XX ст. (глобальное потепление, увеличение уровня загрязнения), так и локальные, вызванные чрезвычайно бурным ростом антропогенной активности. Все это не могло не повлиять на ситуацию на водоемах и не вызвать ряд серьезных экологических проблем, решение которых может быть успешно осуществлено только при условии достоверной оценки имеющихся водных ресурсов и их изменения.

Материал и методика

Основным методом, позволяющим получить необходимые для этого результаты, является комплексное исследование водного баланса территории [1].

Современное состояние гидрологической изученности водоемов позволило составить водный баланс для 4 водоемов [2-4]. В основу расчета его были положены материалы наблюдений сети станций и постов Департамента гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды. Исходный материал был проанализирован там, где представлялось возможным, отсутствующие данные за отдельные месяцы восполнены расчетным путем.

Главными компонентами водного баланса озер и водохранилищ являются: приток поверхностных вод с водосборной площади, осадки, выпадающие в жидком и твердом виде на зеркало водоема, поверхностный сток и испарение. Роль остальных слагаемых значительно меньшая [5].

Водный баланс озер и водохранилищ составлен лишь по тем его компонентам, которые изучались. Такие составляющие, как подземный приток или отток из водоема, односторонняя фильтрация из водохранилищ и подземная аккумуляция в грунтах, слагающих их берега и ложе, не учитывались. Все неучтенные компоненты отнесены к невязке баланса.

В связи с довольно устойчивым уровнем воды озер и очень небольшой сработкой водоемов в зимний период временные потери воды в осевшем на берегу ледяном покрове и ее поступление обратно в водоем за счет всплывшего льда при повышении уровня незначительны, а в отдельные годы совершенно отсутствуют. Поэтому в водном балансе водоемов эти слагаемые не нашли отражения.

Поступление воды с водосборной площади происходит через сеть постоянно и временно действующих водотоков, а также включает в себя склоновый сток с межустьевых пространств.

Общий приток со всего бассейна определялся суммированием расходов, учтенных на гидрометрических створах, и рассчитанного стока с неосвещенной измеренными части водосбора [1].

Наиболее освещен непосредственными измерениями сток с водосборной площади оз. Нарочь [6]. Совершенно отсутствуют гидрометрические измерения притока в вдхр. Лукомское (р. Цитранка и впадающие ручьи), оз. Дривяты (реки