

География

4. Алекин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л., 1973.
5. Романов В.П. // Антропогенные изменения экосистем малых озер (причины, последствия, возможность управления): Материалы Всесоюз. совещ., Санкт-Петербург, 27–29 марта 1990 г. Санкт-Петербург, 1991. С. 118.
6. Тийдор Р.Э. // Антропогенное эвтрофирование природных вод: Тез. докл. на Третьем Всесоюз. симпозиуме. Черноголовка, 1983. С. 27.
7. Он же // Моделирование переноса вещества и энергии в природных системах. Новосибирск, 1984.
8. Хомич С.А. Геоэкологические аспекты водохозяйственной рекультивации нарушенных земель Беларуси. Мн., 2001.
9. Хомский В.Р. Динамика и термика малых озер. Вильнюс, 1969.
10. Система машин для комплексной механизации: В 3 ч. Ч. 3. Мелиорация. Мн., 1988.
11. Мережко А.И., Величко И.М., Якубовский К.Б. и др. Высшая водная растительность устьевых областей рек как фактор формирования качества воды. Киев, 1987.
12. Рекультивация земель (аналитический обзор). Мн., 1979.

Поступила в редакцию 20.04.2001.

Хомич Светлана Александровна – кандидат географических наук, доцент кафедры международного туризма.

УДК 551.2 (476)

В.Н. ГУБИН

ЛИНЕАМЕНТНАЯ ТЕКТНИКА БЕЛАРУСИ

Main features of the lineamental tectonic of Belorussian region have been formed by faults penetration upon earth surface. The faults were active during late oligocene-anthropogene. These lineaments have been revealed due to cosmic photographs. Relation of the lineaments with deep seated (mantle) and crust faults is found out.

В свете современных теоретических представлений линеamentная тектоника как научная дисциплина рассматривает закономерности пространственного распределения и эволюции линейных неоднородностей литосферы, проявляющихся на поверхности Земли в виде линеamentов [1–3]. Термин «линеament» впервые предложен У. Хоббсом [4] для обозначения погребенных структур, выраженных в прямолинейных формах рельефа. Главнейшие черты линеamentной тектоники создают экспонированные на земную поверхность дизъюнктивные (разрывные) дислокации литосферы, образующие линейные морфоструктуры.

Широкое развитие космогеологических методов исследований определило важный этап в изучении линеamentной тектоники. Несомненный интерес представляет анализ систем линеamentов по космическим снимкам (КС) в пределах равнинно-платформенных областей. В этих структурно-геологических условиях линеamentы фиксируют разрывы, флексурно-разрывные дислокации, зоны трещиноватости и иные зоны повышенных деформации и проницаемости литосферы, которые отражены на поверхности Земли разнообразными линейными элементами морфоструктуры и ландшафта [2, 5]. В ходе изучения линеamentной тектоники западного региона Восточно-Европейской платформы (ВЕП) [6–10] выявлены особенности пространственной дифференциации линеamentов, составлена серия космогенетических карт Беларуси и сопредельных территорий. Вместе с тем вопросы геологической интерпретации линеamentов все еще слабо разработаны.

В результате комплексного анализа космогеологических и геолого-геофизических материалов получены новые данные о геологической природе линеamentов Белорусского региона. Выраженные в современном рельефе и на КС линеamentные системы являются индикаторами тектонической делимости литосферы. Они образованы под совокупным воздействием эндогенных, ротационно-планетарных и экзогенных процессов. Во многих случа-

ях дешифрируемые линейные структуры сопряжены с проявлением на земной поверхности активных в позднеолигоцен-антропогенное время разломов (коровых, мантийных). Подобно разрывным нарушениям разнорядковые линеаменты по протяженности разделяются на суперрегиональные, трассирующиеся на многие сотни километров, региональные, вытянутые на десятки и первые сотни километров, и локальные – линеаменты небольшой длины (единицы – первые десятки километров).

Суперрегиональные линеаменты (Балтийско-Украинский, Брестско-Велижский, Северо- и Южно-Припятский и др.) обнаруживают связь с глубинными (мантийными) разломами доплатформенного и платформенного этапов заложения и развития. Среди данной группы линеаментных структур отчетливо выделяется Балтийско-Украинский линеамент (рис. 1), прослеживаемый на КС от Карпат до Чудского озера [6, 8]. Территорию Беларуси он пересекает в субмеридиональном направлении в виде зоны эшелонированных локальных линеаментов, выраженных в основном отрицательными формами рельефа, коленообразными изгибами рек Припять, Неман, Вилия и другими ландшафтными индикаторами.

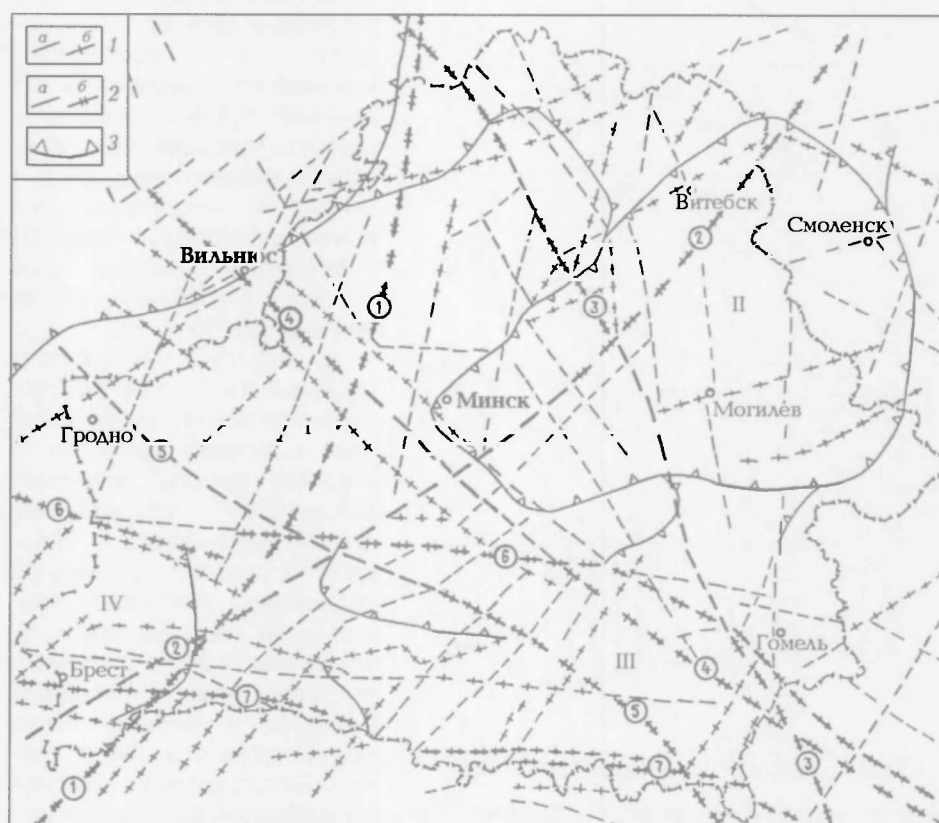


Рис. 1. Системы линеаментов западного региона Восточно-Европейской платформы.
1, 2 – линейные структуры, установленные: а – при дешифрировании космических снимков, б – по комплексу космических и геолого-геофизических материалов: 1 – региональные, 2 – суперрегиональные линеаменты (цифры в кружках): 1 – Балтийско-Украинский, 2 – Брестско-Велижский, 3 – Двинско-Черниговский, 4 – Ошмянско-Речицкий, 5 – Гродненско-Мозырский, 6 – Северо-Припятский, 7 – Южно-Припятский; 3 – условные контуры структур чехла: I – Белорусская антеклиза, II – Оршанская впадина, III – Припятский прогиб, IV – Подляско-Брестская впадина

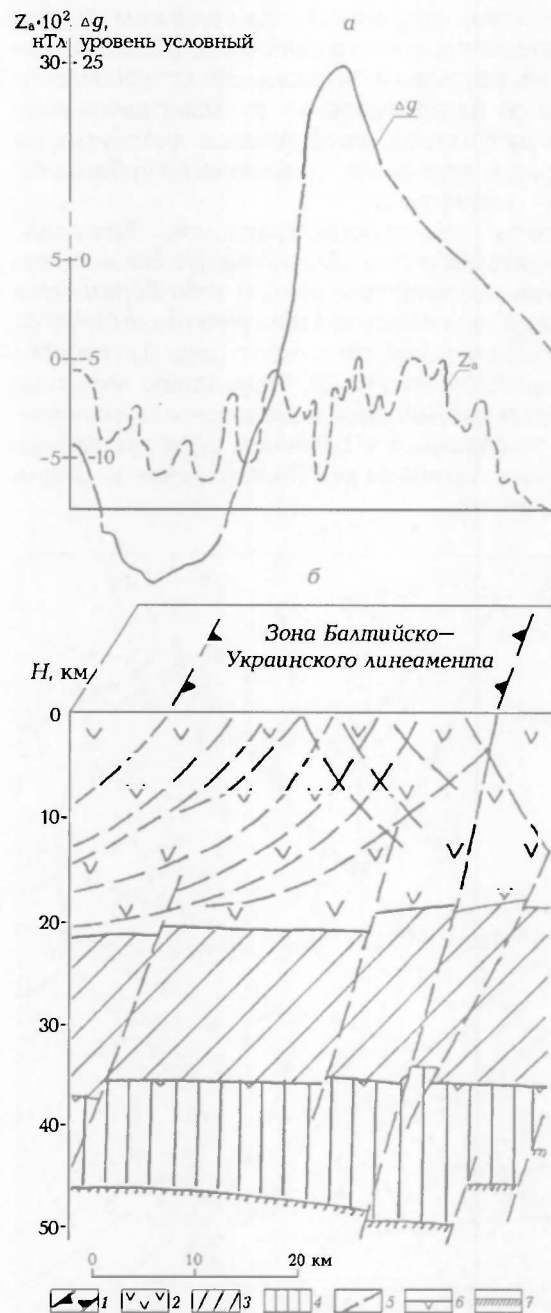


Рис. 2. Физико-геологическая модель фрагмента Балтийско-Украинского линеймента в пределах Центрально-Белорусского массива.

А – графики параметров магнитного (Z_a) и гравитационного (Δg) полей, Б – блок-диаграмма: 1 – зона суперрегионального линеймента; 2 – гранитно-метаморфический слой; 3 – «диоритовый» слой; 4 – «базальтовый» слой; 5 – глубинные разломы; 6 – предполагаемое положение границы, отождествляемой с поверхностью Конрада; 7 – то же с поверхностью Мохоровичича

Материалы геолого-геофизических съемок свидетельствуют, что Балтийско-Украинский линеймент является структурой древнего заложения и в целом совпадает с положением Белорусско-Прибалтийского гранулитового пояса в кристаллическом фундаменте [11]. В пределах Центрально-Белорусского массива суперлинементу соответствуют системы мантийных разломов (рис. 2), с которыми связано формирование Околовской грабен-синклинали, многочисленных интрузивных образований березовского, кореличского и мостовского комплексов фундамента. По данным глубинного сейсмического зондирования, данный линеймент приурочен к вытянутой впадине по поверхности Мохоровичича (М) субмеридионального простирания с глубиной залегания порядка 45–50 км.

В структуре поверхности фундамента Балтийско-Украинский линеймент тяготеет к осевой части одноименной полосы поднятий, включающей погребенные склоны Балтийского и Украинского щитов, Латвийскую седловину, наиболее приподнятую часть Белорусской антеклизы и ее погребенные выступы [12]. Подобные поднятия в течение всего платформенного этапа служили водоразделом морских палеобассейнов. По поверхности ложа антропогенных (покровных) отложений в зоне суперлинеамента широко развиты вытянутые котловины глубиной 40–80 м. Подобные отрицательные

формы, по-видимому, образованы древнеледниковой экзарацией. В плейстоцене зона Балтийско-Украинского линеймента контролировала распространение ледниковых покровов и формирование макроформ рельефа западной части Белорусской гряды. На КС области поозерского оледенения

отчетливо дешифрируются краевые моренные комплексы и экзарационные ложбины, связанные с развитием вдоль суперлинеамента Дисненской ледниковой лопасти.

Балтийско-Украинский линеамент имеет сквозной характер и его юго-западный фрагмент трассируется в пределы западной окраины ВЕП и далее в складчатую область Карпат, изменяя свое направление с субмеридионального на северо-восточное. На Украине ему соответствует Ковельская зона разломов (азимут 30–40°), активизированная в связи с альпийским тектогенезом в Карпатах. Южный фрагмент дешифрируемого линеамента на территории юго-запада ВЕП формировался под воздействием тектонических перемещений, вероятно, сбросо-сдвигового характера.

Брестско-Велижский линеамент простирается в северо-восточном направлении из района южнее Бреста по направлению к Велижу (Смоленская область Российской Федерации) на расстояние свыше 600 км (см. рис. 1). Линейная структура проявляется в современном рельефе в виде систем прямолинейно ориентированных конечноморенных осцилляций Копыльской гряды, Оршанской и Витебской возвышенностей, отрезков долин рек Щара, Березина, Западная Двина и по другим ландшафтным признакам, которые в комплексе образуют на КС узкую полосовую аномалию светло-серого фотона.

По данным геофизических построений, рассматриваемый линеамент прослеживается по оси регионального интенсивного минимума магнитного поля и вытянутой пониженной гравитационной аномалии. Протяженный его фрагмент оконтурен изогипсами поверхности М с отметками 42,5 и 45 км. Отмеченные особенности отражения суперлинеамента в физических полях, субсогласное простираение по отношению к формам рельефа М позволяют предположить его глубинное заложение.

В структурном отношении Брестско-Велижский линеамент сопряжен с осевой частью Оршанской впадины на участке Червень – Толочин, а также с Витебской мульдой. В рельефе ложа антропогенных образований он подчеркивается системой ложбин ледникового выпахивания и размыва. В региональном плане структура разделяет площади с различной мощностью покровных отложений: 110–190 м к северо-западу от линеамента и 30–110 м к юго-востоку от него. На северо-востоке республики суперлинеамент совпадает с линией Черноморско-Балтийского водораздела, что косвенно указывает на его позднеантропогенную активность.

К классу суперрегиональных структур относятся также Северо- и Южно-Припятский линеаменты, принадлежащие к планетарной системе Сарматско-Туранского трансконтинентального линеамента. Суперлинеаменты выражены крупными протяженными аномалиями типа «уступ» гравитационного и магнитного полей. На территории Припятского прогиба эти структуры сопоставляются с одноименными краевыми разломами, далее на запад – с дизъюнктивами, ограничивающими Подляско-Брестскую впадину. Наиболее тесная связь суперлинеаментов обнаруживается с восточным фрагментом Северо-Припятского разлома и Южно-Припятским дизъюнктивом в пределах Украинского щита. Оба разлома представляют собой сбросы амплитудой до 3–4 км, построенные в виде ступенчатых систем, кулисообразно сочленяющихся разрывов. Развитие дизъюнктивов связано с процессами растяжения и литрического раскалывания Припятского палеорифта в позднефранко-фаменское время [13].

В позднеолигоцен-антропогенный период, как и на предшествующих этапах геологической истории, Северо- и Южно-Припятский линеаменты отличались высокой тектонической активностью. Суммарные амплитуды деформаций на отдельных участках структур составляли порядка 100–120 м. Положение восточного отрезка Северо-Припятского линеамента

согласуется с границей максимального распространения наревского и сожского (московского) ледников. В плейстоцене эта часть линейной структуры испытала заметную активизацию под воздействием ледниковых нагрузок. Неодинаковый характер новейшего геодинамического режима в пределах Северо- и Южно-Припятского линеаментов обусловил их дискретное проявление в ландшафтных индикаторах и на КС.

Из других суперрегиональных линейных структур на территории Беларуси следует прежде всего отметить Ошмянско-Речицкий линеамент (см. рис. 1), сопряженный с осевой линией Воложинского грабена и с опущенным до $-0,5$ км участком поверхности фундамента Бобруйского погребенного выступа. Далее на юго-восток суперлинеамент прослеживается в пределах Днепровско-Донецкой впадины, где тяготеет к наиболее погруженным блокам фундамента. В направлении Ошмяны – Вильнюс данный линеамент согласуется с системой протяженных активных разломов, пересекающих почти ортогонально-структурные элементы кристаллического фундамента. В областях, расположенных к северу и югу от северо-западного фрагмента суперлинеамента, с позднепротерозойского времени до мезо-кайнозоя включительно неоднократно менялись условия осадконакопления.

Ошмянско-Речицкий линеамент отличался высокой неотектонической активностью, особенно в юго-восточной части, где существенные поздне-олигоцен-антропогеновые поднятия амплитудой свыше 80 м создали условия растяжения верхних горизонтов платформенного чехла. Суперлинеамент является осевой линией Вилейско-Бобруйской геодинамической зоны. В его пределах значения коэффициентов густоты локальных линеаментов достигают высоких значений (до 0,14–0,16), что свидетельствует о повышенной геодинамической напряженности этого участка земной коры в новейшее время. Широкое развитие в зоне линеамента гидроморфных ландшафтов обусловило довольно отчетливое его выражение на КС. К суперлинеаменту приурочены важнейшие положительные формы современного рельефа Беларуси – Ошмянская гряда и юго-западная ветвь Минской возвышенности. Контролирующую роль в формировании этих конечноморенных образований играли неотектонические движения, проявившиеся в зоне Ошмянско-Речицкого линеамента.

Активным развитием в позднеантропогеновое время характеризовались также Двинско-Черниговский и Гродненско-Мозырский линеаменты. Они оказали заметное влияние на формирование доантропогеновой поверхности территории Беларуси. Двинско-Черниговский линеамент отделяет восточную часть региона с доминирующими абсолютными отметками рассматриваемой поверхности свыше 100 м (до 160–180 м) от центральной и юго-восточной (в форме залива) площадей, где кровля коренных пород имеет гипсометрический интервал в пределах 50–100 м. Приподнятый до 140–160 м участок доантропогеновой поверхности на юге республики (склоны Украинского щита) ограничен протяженным фрагментом Гродненско-Мозырского линеамента. В пределах северо-западного отрезка Двинско-Черниговского линеамента в районе Новополоцка, по данным бурения, установлен сброс в породах верхнего девона амплитудой около 8 м и отмечается повышенная минерализация подземных вод.

Системы региональных линеаментов сопряжены с разломами внутрикорового или верхнемантийного уровней литосферы. Выраженность многих дизъюнктивов в структуре доантропогеновой поверхности и в современном рельефе указывает на их неотектоническую активность. Доминирующее простиражение этой группы линеамента в пределах Беларуси диагональное, субмеридиальное и субширотное. На территории Белорусской антеклизы к региональным линейным структурам отнесен Налибокский линеамент, ог-

раничивающий Центрально-Белорусский массив с северо-востока. На значительном протяжении линеамент согласуется с одноименным региональным разломом (сброс амплитудой 250 м), неотектонические движения вдоль которого повлияли на формирование долины р. Неман (в верхнем течении) и прилегающей к ней Верхне-Неманской озерно-аллювиальной низины. Региональные линеаменты субмеридиональной ориентировки ограничивают структурные зоны кристаллического фундамента (Дятловскую, Каролинскую, Старицкую и др.), заложенные вдоль мантийных разломов. С широтным линеаментом, протягивающимся на расстояние более 100 км, сопряжены Ляховичский и Свислочский региональные разломы, ограничивающие Белорусскую антеклизу с юга. Вдоль этой линейной структуры отмечается резкая смена холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов вторичными водно-ледниковыми и озерно-аллювиальными комплексами, заметны спрямленные отрезки (до 5–6 км) речных долин рек Щара и Лань.

Линеаменты регионального уровня широко развиты в пределах Припятского прогиба. Здесь по комплексу дешифровочных признаков, данным сейсморазведки и бурения устанавливается их связь с разломами, ограничивающими структурные элементы прогиба. Преобладающие направления линейных структур – субширотное и диагональное. По КС в пределах Микашевичского линеамента обнаруживаются признаки отражения на земной поверхности правостороннего сдвига, диагностирующиеся в современном рельефе резким горизонтальным изгибом (длиной около 3 км) долины р. Случь на участке впадения ее в р. Припять. Разломы субширотной ориентировки (Червонослободский, Речицкий и др.), сформированные в условиях тектонического растяжения, в большинстве случаев отчетливо дешифрируются на КС в виде зон повышенной трещиноватости и обводненности приповерхностных горизонтов платформенного чехла. Подобные черты проявлений линеаментов, индицирующих данный кинематический тип разрывных нарушений, установлены рядом исследователей в других равнинно-платформенных регионах [5, 14, 15]. Среди северо-восточных линеаментов на территории Припятского прогиба, по данным космической съемки и сейсморазведки, устанавливаются две региональные зоны разрывных разрушений: Малыньско-Туровская и Первомайско-Заозерная.

Системы локальных линеаментов диагонального и ортогонального простираний сопряжены с разломами, проникающими в «гранитный» и «осадочный» слои литосферы. Субмеридиональные линейные структуры довольно отчетливо дешифрируются в пределах Белорусской антеклизы, где они тяготеют к зонам дорифейской тектоно-магматической активизации. На территории Припятского прогиба локальные линеаменты нередко сопряжены с малоамплитудными дизъюнктивами, проявившимися даже в верхней соленосной толще. Они устанавливаются как космогеологическими и сейсмическими методами, так и шахтными выработками в пределах Старобинского месторождения калийных солей. Достоверность выделения разрывных нарушений в породах чехла амплитудой до 50 м и безамплитудных дислокаций повышается на основе комплексной интерпретации данных дешифрирования КС и результатов сейсморазведочных работ МОГТ. Следует отметить, что на формирование линеаментов длиной до первых сотен метров в большей степени оказали воздействие поверхностные экзодинамические процессы, в том числе вызванные техногенным фактором. Этим можно объяснить плановое несоответствие значительной части коротких линеаментов разломам, установленным геолого-геофизическими методами.

Новые сведения о характере соотношения дешифрируемых линейных структур с особенностями разломной тектоники платформенного чехла получены картографо-статистическим методом. На примере Старобинской центриклинали Припятского прогиба выполнен анализ карт изокоррелят,

отражающих взаимосвязи между густотой линеаментов и структурными поверхностями подсолевых и надсолевых девонских отложений. Наличие областей с существенной прямой и обратной корреляционной связью между изучаемыми явлениями подтверждает блоковое строение подсолевого ложа, дифференцированные движения которого заложили основной каркас разрывных нарушений. Последние, по-видимому, проявляются в соленосных отложениях, перекрывающих пластичными массами структурные неоднородности подсолевых образований, а также трассируются в виде малоамплитудных разрывов, зон трещиноватости через мезо-кайнозойскую толщу и находят отражение в линеаментном поле земной поверхности.

При космогеологическом изучении линеаментной тектоники Белорусского региона обращается внимание на узлы пересечения линеаментов, или кентрогенные структуры [15]. Такие участки литосферы характеризуются повышенной трещиноватостью и проницаемостью для флюидов, растворов, магматических образований, а также дифференцированностью новейших движений и высокой эрозионной расчлененностью земной поверхности. Кинематическими особенностями кентрогенов определяется их выраженность в отрицательных либо положительных формах современного рельефа. В первом случае активность узловых структур проявляется в режиме растяжения слоев литосферы, что создает условия для интенсивной циркуляции флюидов и подземных вод, высокой обводненности верхних горизонтов платформенного чехла и широкого развития гидроморфных ландшафтов. Кентрогены второго типа активно развиваются в случае динамического сжатия горных пород под воздействием положительных движений блоков фундамента, новейшей активизации интрузий, магматических тел и купольных образований. Рассмотренные соотношения кентрогенных структур с геоморфологическими формами устанавливаются, например, на территории Припятского прогиба и Микашевичско-Житковичского выступа фундамента.

Таким образом, в результате комплексной интерпретации космогеологических и геолого-геофизических данных установлены линеаментные индикаторы тектонической делимости литосферы. Главнейшей чертой суперрегиональных линеаментов (Балтийско-Украинского, Брестско-Велижского и др.) является их связь с глубинными (мантийными) разломами. С дизъюнктивами преимущественно корового уровня сопряжены региональные и локальные линеаменты. Участки пересечения линеаментных систем отличаются активизацией новейших геодинамических процессов. Положение ряда дешифрируемых на КС линеаментов отличается от простираения известных по геолого-геофизическим данным разломов в том случае, если подобные дизъюнктивы характеризуются слабой активностью в позднеолигоцен-антропогенное время.

1. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линеаментной тектоники. М., 1986.
2. Макаров В.И. // Исслед. Земли из космоса. 1981. № 4. С. 109.
3. Шульц С.С. // Геотектоника. 1971. № 4. С. 6.
4. Hobbs W. // Bull. Geol. Soc. Amer. 1911. Vol. 22. P. 123.
5. Космическая информация в геологии / Под ред. В.Г. Трифонова, В.И. Макарова. М., 1983.
6. Губин В.Н. // Палеогеодинамика нефтегазоносных бассейнов Восточно-Европейской платформы. Мн., 1994. С. 88.
7. Губин В.Н., Левков Э.А. // Исслед. Земли из космоса. 1983. № 6. С. 60.
8. Космотектоническая карта Белоруссии масштаба 1:2 000 000 / Под ред. Р.Г. Гарецкого. Мн., 1988.
9. Матвеев А.В., Нечипоренко Л.А., Сачок Г.И., Вольская Л.С. // Исслед. Земли из космоса. 1991. № 5. С. 92.
10. Павловец Р.Р. // Докл. АН БССР. 1987. Т. 31. № 9. С. 837.
11. Аксаментова Н.В., Данкевич И.В. // Геология и нефтегазоносность запада Восточно-Европейской платформы. Мн., 1997. С. 28.
12. Гарецкий Р.Г., Коженев В.Я. // Тектонические исследования в Белоруссии. Мн., 1983. С. 50.
13. Айзберг Р.Е. // Докл. АН БССР. 1986. Т. 30. № 5. С. 460.

14. Козлов В. В. Космогеологические исследования систем разломов. М., 1982.
15. Трофимов Д. М. // Методы дистанционных исследований для решения природоведческих задач. Новосибирск, 1986. С. 9.

Поступила в редакцию 14.03.2001.

Губин Валерий Николаевич – доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой динамической геологии.

УДК 556.332.52:628.8(476)

В.П. САМСОНИК

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ ОСУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА»

In the article the estimation of negative influence of a drainage melioration on a level of underground waters, water balance of a part of territory of National Park «Belovezhskaya Pushcha» is given.

The realization of a drainage melioration has largely influenced an ecological condition of swampy and overhumid natural complexes of National Park «Belovezhskaya Pushcha». First of all, the transformations have exposed such components of landscapes, as a regime of underground waters, a structure of an edaphic coverage.

Изучение последствий осушительных мероприятий, активно проводившихся в 1960–1970-е гг. на территории Беларуси, до настоящего времени является актуальной задачей. При этом большое внимание уделяется обоснованию необходимости проведения мелиоративных работ в том или ином районе, их влиянию на экологическую обстановку, а также прогнозированию последствий мелиорации [1]. Особую актуальность эта проблема приобретает в случае, когда проведение таких работ касается особо охраняемых природных территорий.

Национальный парк «Беловежская пуща» расположен на крайнем западе Белорусского Полесья. По числу видов растений и животных, произрастающих и обитающих на его территории ему нет равных на Европейском континенте. Для Беловежской пущи характерны все типы лесных сообществ, которые возможны в данном географическом регионе. Это результат выгодного географического местоположения и заповедного режима важнейших элементов экосистем [2]. Значительную по площади часть парка (примерно 30 %) занимают переувлажненные природные комплексы и болотные массивы [3, 4], научное значение которых весьма велико, а их сохранность и состояние в значительной мере влияют на общее экологическое состояние региона [5].

Цель работы – выявление особенностей воздействия осушительной мелиорации, проведенной в 1970-е гг. на отдельных участках Беловежской пущи и прилегающих территориях, на гидрогеологические условия территории национального парка (уровень грунтовых вод, водный баланс). Одной из задач исследований являлся анализ связи уровня грунтовых вод (УГВ) и гидротермического коэффициента (ГТК), а также изучение особенностей воздействия мелиоративных работ на структуру почвенного покрова и протекание почвообразовательных процессов.

В работе использованы материалы режимных наблюдений, проводившихся на Глубонецком гидрологическом посту за период с 1965 по 1995 г. (ПО «Белгеология»), а также замеры количества осадков и температур (метеостанция «Брест»). При этом использованы средние данные ежемесячных замеров уровня грунтовых вод и ежедневных температурного режима и количества осадков.

Анализ изменения режима осушенного болота проводился на Глубонецком гидрологическом профиле, который пересекает территорию болотного массива Глушецкое. Начало профиля – у магистрального канала Старый