

торфа, встречаются *Cryic Histosols*. Последние, в отличие от типичных *Histosols*, будут иметь монотонный, либо даже перевернутый радиоуглеродный возраст. В случае двух последних реферативных почвенных групп отсутствуют квалификаторы, подчеркивающие лимническую фазу формирования данных почв. Озерные отложения часто рассматривают как подводную почву (почвоподобное тело). И при осушении озера эти отложения являются почвой, испытавшей аллогенную эволюцию. Поэтому название новой почвы могло бы включать и особенности почвы, сформированной на дне озера. Это связано с тем, что эти особенности диктуют современные тренды почвообразования. В связи с этим целесообразно ввести в *Histosol and Gleysol* квалификаторы «*Limnic*». Это позволило бы отделить *Limnic Fluvisols* вышедшие из режима затопления.

Дальнейшее развитие территории Ямало-Ненецкого автономного округа, создание программ арктического земледелия и животноводства, озеленение городов и природоохранная деятельность потребует представлений о почвенном разнообразии, а также роли почв в регулировании продукционного процесса растительности и её видового состава.

*Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-44-890013-р\_а)*

S. V. LOIKO, D. M. KUZMINA, A. G. LIM, I. V. KRITSKOV, G. I. ISTIGECHEV

*ECOSYSTEMS WITH INCREASED BIOPRODUCTIVITY  
IN THE YAMAL-NENETS AUTONOMOUS OKRUG (RUSSIA)*

*Studies have been carried out in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, where vegetation and soils of non-regional highly productive ecosystems, namely floodplains of small rivers, basins of drained thermocarst lakes, as well as other types of ecosystems, usually herbaceous or shrub types, are studied, often confined to anthropogenic objects, or rock exit sites with an increased content of mineral nutritional elements of plants. It has been established that geomorphological processes that block the process of detritogenesis for a while significantly change both the floristic appearance, triggering exoecogenetic succession, and in most cases lead to an increase in the biological productivity of vegetation.*

УДК 551.582.2

В. И. МЕЛЬНИК<sup>1</sup>, В. М. ЯЦУХНО<sup>2</sup>

**ПРОЯВЛЕНИЕ ЗАСУХ И ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ К НИМ ПОЧВ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

<sup>1</sup>*Институт природопользования НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
v.melnik2016@mail.ru*

<sup>2</sup>*Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
yatsukhno@bsu.by*

*Выполнен анализ многолетнего проявления и повторяемости атмосферных и почвенных засух на территории Белорусского Полесья под влиянием климатических изменений в регионе. Приведены результаты оценки уязвимости почв сельскохозяйственных земель к засухам, полученных при изучении динамики запасов влаги в них за вегетационный период в течение современного потепления климата.*

Наблюдаемые в последние три десятилетия климатические изменения, в результате которых среднегодовая температура воздуха на территории Беларуси превысила климатическую норму в среднем на 1,3 °С, привели к росту возникновения экологических рисков и опасных погодных явлений. В наибольшей степени они затронули регион Белорусского Подлесья [1]. За период потепления здесь произошло существенное изменение агроклиматических показателей. Так, в течение 1989 – 2020 гг. зарегистрированы аномально ранние устойчивые переходы температуры воздуха через 0 °С весной (в среднем на 8 – 13 дней раньше многолетних сроков). Переходы температуры через 5 и 10 °С весной также происходили раньше многолетних дат (на 7–10 и 2 – 7 дней соответственно). Увеличились суммы температур воздуха выше 0; 5; 10; 15 °С и продолжительность периодов с пороговыми значениями указанных температур.

На большей части Белорусского Полесья возросло число жарких и сухих дней. Количество жарких дней значительно прибавилось в 1989 – 2020 гг. Число сухих дней за период активной вегетации (май–август) в среднем по региону увеличилось на 2,5 дня. Наиболее значительный их рост отмечен на метеостанции Брест (6 дней) и Октябрьский (5 дней). Белорусское Полесье в силу своего географического положения характеризуется самой высокой в Беларуси теплообеспеченностью и продолжительностью вегетационного периода. Рост температуры воздуха за период потепления существенно отразился на изменении агроклиматических условиях произрастания сельскохозяйственных культур. Так, сумма температур воздуха выше 10 °С в регионе превысила 2600 °С, что дало основание изменить границу Южной агроклиматической области. Она сместилась на север, а на юге большей части Белорусского Полесья образовалась новая (четвертая) более теплая агроклиматическая область [2]. Согласно выполненному прогнозу климатических изменений в Беларуси до 2060 г. ее границы будут постоянно расширяться [3]. За период с 1989 г. по 2020 г. в указанной агроклиматической области отмечены наименьшие значения агрогидротермического коэффициента (ГТК) Селянинова для территории Беларуси, который колеблется от 0,9 до 1,3, а в период засух опускается до более низких величин. В целом, за 75-летний период метеонаблюдений произошла существенная трансформация проявления засух в регионе Белорусского Полесья. Если в первой половине этого периода был характерен 4 – 5-летний период цикла их наблюдений, то в последние два десятилетия он сменился на более частый цикл их колебаний с 2-3-летней цикличностью. Выявленные циклы изменений числа засух необходимо учитывать при планировании и обосновании рациональной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, формирования адаптивной к засухам структуры севооборотов. Особенно это касается для тех сельскохозяйственных земель, которые подвергаются сильной засухе, продолжающейся три декады и более с температурой воздуха более 25 °С [4]. За период 1989 – 2020 гг. повторяемость сильных засух в целом за вегетационный период (апрель–октябрь) составила в Брестской области 80 %, Гомельской – 77 % (таблица 1).

Следует отметить, что до настоящего времени в странах СНГ и дальнего зарубежья основное внимание уделялось изучению факторов, механизмов и закономерностей развития атмосферных (метеорологических) засух. Проявление почвенной засухи во многом зависит от имеющихся влагозапасов в каждой почвенной разновидности, в результате чего фоновое их влагосодержание трансформируется и возникает множество локальных (топологических) значений запасов почвенной влаги при одном и том же коэффициенте увлажненности территории. Это вызывает необходимость учитывать при оценке влияние климатических изменений на агроэкосистемы, наличие основного пропускного канала связи между ними и климатом, который проходит через влагосодержание почвы, определяя уровень продуктивности сельскохозяйственных культур. Формирование и динамика водного режима почв зависит не только от климатических условий, но также определяется их положением в рельефе, гранулометрическим составом, содержанием гумуса, генетическими особенностями почвообразования, степенью дисперсности твердой фазы почв и др. Поэтому почва как поликомпонентная система с переменным составом и соотношением твердой, жидкой и

газовой фаз обладает водоудерживающей способностью и тем самым может смягчать проявления засух. Выполнение подобной функции зависит от степени уязвимости, т.е. склонности и предрасположенности почв к экстремальному климатическому воздействию, которым являются засухи [5, 6].

**Таблица 1 – Максимальная продолжительность сильных засух и их повторяемость по данным метеостанций Брестской и Гомельской областей за период апрель – октябрь, 1989 – 2018 гг.)**

Пункт наблюдений, область	Максимальная продолжительность засух (в декадах)	Годы	Число случаев с сильными засухами (3 декады и более)	Повторяемость (%) лет с сильными засухами (май-октябрь)
Барановичи	5	2015	8	23,3
Брест	8	2003	23	60,0
Высокое	8	2002, 2015	17	53,3
Ганцевичи	7	1994	9	23,3
Дрогичин	7	1994	10	33,0
Ивацевичи	7	2002	9	30,0
Пинск	6	2015	11	30,0
Полесская	7	2002	15	46,7
Пружаны	5	1989, 1991, 1994, 2002, 2012, 2015, 2018	18	53,3
Брестская область	–	–	–	80
Василевичи	7	2013	17	43,3
Гомель	8	2014	12	36,7
Житковичи	5	2013, 2018	10	23,3
Жлобин	7	1994	11	30,0
Лельчицы*	3	1989, 2002, 2004, 2006, 2007	5	24,0
Мозырь	5	2015	9	20,0
Октябрь	6	2004, 2015	20	50,0
Гомельская область	–	–	–	<b>77</b>

Примечание: \* данные наблюдений за период 2013 – 2018 гг.

Как известно, природно-климатические факторы, обуславливающие водный режим почв и наступление засух в условиях умеренно-континентального климата, характерного для Белорусского Полесья отличаются значительной изменчивостью. Поэтому для определения степени уязвимости к засухам в таких условиях следует использовать наряду с такими показателями как продолжительность, непрерывность и степень атмосферной засухи, также такой показатель как влагообеспеченность почв. Она представляет собой количественный показатель и может выражаться через отношение запасов продуктивной влаги в почве к запасу, соответствующему наименьшей влагоемкости (НВ) почв к диапазону активной влаги или интервалу оптимального увлажнения. Верхним пределом оптимального содержания

влаги в почве принимается наименьшая влагоемкость, а нижним интервалом влаги, равный 0,6 – 0,8 НВ, что соответствует влажности разрыва капилляров (ВРК) [7, 8]. Последняя категория влаги в почве отражает величину влажности, при которой подвешенная влага в процессе испарения теряет склонность и перестает передвигаться к испаряющей поверхности и является нижним пределом доступной растениям влаги.

Таким образом, в качестве операционных единиц увлажненности почв использованы две агрогидрологические почвенные константы: наименьшая влагоемкость, или предельная полевая влажность (НВ) и влажность разрыва капиллярной связи (ВРК). Под наименьшей влагоемкостью обычно понимают количество влаги, удерживаемое в почве адсорбционными и капиллярными силами после избыточного ее увлажнения при свободном оттоке гравитационной воды. ВРК – влажность почвы, при которой нарушается сплошное заполнение капилляров почвы водой, и которая характеризует нижний предел влажности почвы, оптимальный для растений. ВРК означает начальную степень повреждения растений от засухи и засушливых явлений и служит важным критерием, определяющим степень уязвимости почв к таким явлениям. Самым информативным с точки зрения количественной оценки увлажненности почв разного генезиса и гранулометрического состава, является слой почвы 0 – 20 см [9], в котором, в основном, концентрируется корневая система растений.

Исходными данными оценки уязвимости почв к засухам служили сведения о влагозапасах почв в слое 0 – 20 см, с использованием данных декадного разрешения, полученных на 17 метеостанциях Белорусского Полесья в течение вегетационного периода (апрель-октябрь) за 30-летний период (1989 – 2018 гг.). По соотношению количества дней за вегетационный период с влажностью почв меньше величины ВРК в слое 0 – 20 см все исследуемые почвы были разделены на 4 группы: наиболее уязвимые – более 130 дней; сильноуязвимые – 91 – 130 дней; среднеуязвимые – 50 – 90 дней; слабоуязвимые – менее 50 дней. С учетом приведенных критериев на основании обобщения значительного объема данных наблюдений за влажностью почвы на наблюдательных участках пунктов гидрометеорологических наблюдений, расположенных на территории Белорусского Полесья, выполнена типизация основных почв, по степени уязвимости к засухам.

Сопоставление полученных результатов исследований за период с 1950 по 1980 гг. и современных исследований (1989 – 2018 гг.) показало, что для автоморфных минеральных почв региона количество дней с величиной меньше ВРК составляло в 1950 – 1980 гг. в среднем 90 дней, за период 1989 – 2018 гг. – возросло до 122 дней; для временно избыточных увлажненных почв – соответственно 65 и до 91 дня, глееватых и глеевых – 35 и до 53 дней. Эти данные подтверждают полученные в результате исследований сведения об увеличении повторяемости и продолжительности почвенных засух на территории Белорусского Полесья, вследствие климатических изменений за последние десятилетия.

В качестве картографической основы для иллюстрации и территориального размещения почв сельскохозяйственных земель с разной степенью уязвимости к засухам была использована цифровая почвенная карта Белорусского Полесья, охватывающая аграрное землепользование площадью более 2 900,0 тыс. га и расположенное в 40 административных районах. По соотношению площадей почв сельскохозяйственных земель разной степени устойчивости к засухам, все административные районы были разделены на 3 группы. Так, в первую группу вошли 22 административных районов, в которых более 25 % площади сельскохозяйственных земель сложены почвами наиболее уязвимыми и сильноуязвимыми к засухам. К этой группе относятся в Брестской области: Брестский, Жабинковский, Пружанский, Ляховичский, Ивацевичский, Пинский, в Гомельской области: Лельчицкий, Ельский, Наровлянский, Мозырьский, Калинковичский, Речицкий, Лоевский, Добрушский, Гомельский, Буда-Кошелевский, Ветковский, Светлогорский, Жлобинский, Рогачевский, Кормянский, Чечерский. Вторая группа включает 8 административных районов, в которых в почвенном покрове сельскохозяйственных земель до 40 % их площади занимают сильноуязвимые к засухам почвы и менее 10 % - наиболее уязвимые. В указанную группу вошли Каменецкий, Барановичский, Столинский, Житковичский, Петриковский,

Хойникский, Брагинский и Глуский районы. В третью группу вошли 10 административных районов, где сельскохозяйственные земли на площади более 60 % которых составляют средне- и слабоуязвимые к засухам почвы (Малоритский, Кобринский, Дрогичинский, Ивановский, Березовский, Ганцевичский, Лунинецкий, Солигорский, Любанский и Октябрьский районы).

Выполненная группировка подтверждает, что в большинстве административных районов Белорусского Полесья сельскохозяйственные земли находятся в зоне экологического риска, обусловленного высокой вероятностью подверженности засухам и засушливым явлениям обрабатываемых почв, что требует разработки программы долгосрочных мероприятий по адаптации и смягчению их негативных последствий.

Она должна носить комплексный характер и включать в себя широкий спектр мер научно-методического, агротехнического, гидромелиоративного, организационно-территориального и просветительного характера, включающих:

- системную оценку трансформации климатических и агроклиматических характеристик в разрезе территориальных единиц, агроландшафтов и почв для учета условий ведения сельского хозяйства и его потенциала;

- активизацию научно-исследовательской деятельности по адаптации агротехнологий к изменению климата, прежде всего, для территорий с преобладанием почв легкого гранулометрического состава (песчаных, супесчаных), формирование экономического механизма эффективного ведения сельского хозяйства в новых экологических условиях;

- изменение индикаторов землепользования с учетом чувствительности и уязвимости почв сельскохозяйственных земель к засухам и засушливым явлениям, уточнение специализации сельскохозяйственного производства в соответствии с агроклиматическим районированием территории;

- оптимизацию состояния и функционирования мелиоративного комплекса, обеспечение управления и регулирования водного режима почв, формирование ареала устойчивого растениеводства, минимально зависящего от колебаний погоды;

- организацию системного мониторинга состояния водного режима (влажности почв и влагообеспеченности растений) с учетом чувствительности почв к дефициту влаги, оперативное информирование землепользователей;

- в полевых и кормовых севооборотах, в том числе на песчаных и супесчаных почвах, максимально использовать культуры, способные формировать урожай в условиях дефицита влаги – сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид, суданскую траву, просо, чумизу, могар, амарант, паизу;

- осуществление сроков сева яровых культур в более раннее время, что приведет к более эффективному использованию запасов влаги, а также повышение водоаккумулирующей способности почв путем использования агротехнических приемов, минимизирующих поверхностное испарение.

### Список литературы

1 Данилович, И.С. Современные изменения климата Белорусского Полесья: причины, следствия, прогнозы. / И.С. Данилович, В.И. Мельник, Б. Гейер // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. – 2020. – № 1. – С. 3–13.

2 Мельник, В.И. Оценка агроклиматических ресурсов территории Беларуси за период 1989-2015 гг. / В.И. Мельник [и др.]. // Природные ресурсы. – 2018. – № 2. – С. 88–100.

3 Стратегия адаптации сельского хозяйства Беларуси к изменению климата. Минсельхозпрод, НАН Беларуси. – Минск, 2015. – 56 с.

4 Состав гидрометеорологической информации общего назначения и экстренной гидрометеорологической информации. Пост. СМ РБ от 23.01.2007, № 75.

5 Drought impact and vulnerability assessment. A rapid review of practices and policy recommendations. UNCCD, Bonn (Germany), 2019. – 48 p.

6 Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator – based report, EEA, Luxemburg, 2017. – 398 p.

7 Романова, Т.А. Водный режим почв Беларуси / Т.А. Романова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 144 с.

8 Лихацевич, А.П., Стельмах Е.А. Оценка факторов, формирующих неустойчивую влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в гумидной зоне / А.П. Лихацевич, Е.А. Стельмах. – Минск : ООО «Белпринт», 2002. – 212 с.

9 Yatsukhno V.M., Davydik E.E. Assessing soils vulnerability to droughts and the ways of achieving land degradation ventrality (an experience of Belarus). IGU Thematic conference «Practical Geography and XXI Century challenges». Conference book, part 2, Moscow, 2018. – pp. 59–64.

V. I. MELNIK, V. M. YATSUKHNO

**MANIFESTATION OF DROUGHT AND ASSESSMENT OF VULNERABILITY TO THEM SOILS  
OF AGRICULTURAL LANDS OF THE BELARUSIAN POLESIE**

*The analysis of the long-term manifestation and recurrence of atmospheric and soil droughts on the territory of the Belarusian Polesye under the influence of climatic changes in the region is carried out. The results of assessing the vulnerability of agricultural land soils obtained from the study of the dynamics of moisture reserves in them during the growing season during the current climate warming are presented.*

УДК 551.7(477)

Е.А. РЕМЕЗОВА

**ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДНОГО ПАРКА «СЛОВЕЧАНСКО-ОВРУЧСКИЙ КРЯЖ»  
(ЖИТОМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)**

*Институт геологических наук НАН Украины,  
г. Киев, Украина,  
elena.titania2305@gmail.com*

*В статье рассматриваются геолого-геоморфологические основы создания Национального природного парка «Словечанско-Овручский кряж» в пределах Житомирского Полесья. Акцентируется внимание на том, что кряж является геологическим феноменом с точки зрения его геологической истории, здесь описан т.н. лессовый остров и с X в. известны древние выработки по добыче пирофиллита.*

3 октября 2019 г. в г. Киеве состоялось 2-е заседание Украинско-Белорусской Комиссии по координации вопросов охраны и устойчивого использования трансграничных природоохранных территорий, на котором было принято решение о создании трансграничного биосферного резервата в границах Припятского Полесья. В дальнейшем в Министерстве охраны окружающей среды и природных ресурсов Украины не раз обсуждались вопросы включения тех или иных объектов в состав биосферного резервата, однако они касались преимущественно охраны фауны и флоры. Здесь известны уникальные леса скального дуба, около 80 видов редких горных растений и более 40 видов редкостных видов фауны, занесенных в Красную книгу. Предложением автора настоящей статьи было включить в создаваемый резерват Словечанско-Овручский кряж как геологический уникум