

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ВЕДЕНИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ЗАСУХ И ЗАСУШЛИВЫХ ЯВЛЕНИЙ

**А. М. Устинова¹, В. Б. Цырибко¹, И. А. Логачев¹,
А. В. Юхновец¹, С. А. Касьянчик², А. А. Митькова¹, Н. А. Карабец¹**

¹*Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь*

²*Национальная академия наук Беларуси, г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Климат оказывает существенное влияние на деятельность человека. Особенно подвержены воздействию климата такие отрасли экономики, как сельское, лесное и водное хозяйство [1].

Территория Беларуси расположена в зоне достаточного увлажнения, однако за последние десятилетия вероятность возникновения засух и их продолжительность увеличились как за счет глобального изменения (потепления) климата, так и за счет антропогенного воздействия на природную среду (мелиорация земель, нарушение естественного растительного покрова, водоотведение и др.).

Экспертные оценки показывают, что погодные и климатические условия приводят к изменению валового продукта сельского хозяйства в Беларуси, как минимум на 15–20 %, производства мяса и молока – на 10–15 %, затрат на производство крупного рогатого скота и свиней – на 5–15 % [2, 3].

Усиливающиеся последствия изменения климата, в том числе возрастание количества и продолжительности интенсивности засух и засушливых явлений, ассоциируются с потерями и снижением эффективности сельскохозяйственного производства, непосредственной нехваткой водных ресурсов для питьевых, хозяйственных и бытовых целей, нарушением функционирования и снижением продуктивности природных экосистем, усилением процессов деградации земель и другими неблагоприятными ситуациями [4].

Формирование засух разной интенсивности и продолжительности обусловлено множеством факторов, при которых происходит переход от метеорологической засухи к почвенной, в результате которой растения погибают или уменьшается их урожай. Начало почвенной засухи по времени может значительно отличаться от начала метеорологической в зависимости от имеющихся влагозапасов. Возникновению засух способствует влияние дополнительных факторов, препятствующих накоплению запасов влаги в почве – недостаток снега зимой, неблагоприятные условия впитывания талых вод (бурное снеготаяние, промерзшая или бесструктурная почва, наличие ледяных корок) ранней весной.

Проявление засух и засушливых явлений отрицательно отражается на изменении биохимических, физических, химических свойств, в первую очередь, обрабатываемых почв, а также усиливает тенденцию аридизации территории и ухудшение водного режима сельскохозяйственных земель путем резкого увеличения испарения из пахотного горизонта, истощает запасы гумуса, разрушает микроагрегатный

состав почв и др. Все это ведет к резкому падению производительной способности почв, уменьшению и даже гибели сельскохозяйственных культур [5].

Засухи имеют атмосферно-почвенную природу, при проявлении которых почвы наиболее подвержены климатообусловленным рискам, минимизация которых должна рассматриваться как важнейшая цель адаптации аграрного производства к изменяющемуся климату.

Существенное изменение условий произрастания сельскохозяйственных культур в результате потепления и увеличения числа засух требует корректировок в практике ведения сельского хозяйства и учета при разработке стратегии развития сельскохозяйственного производства и его адаптации к изменениям климата [5].

Цель исследований – установление потенциальных рисков ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений в административных районах Республики Беларусь.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований является почвенный покров республики в разрезе административно-территориальных единиц и климатические условия территории.

Почвы административных районов разделены на четыре группы по степени устойчивости к засухам и засушливым явлениям в зависимости от почвенно-гидрологических констант, гранулометрического состава почв и подстилающей породы (параметров устойчивости):

- наименее устойчивые – дерново-подзолистые автоморфные песчаные и рыхлосупесчаные, подстилаемые песками; дегроторфяные остаточные торфяные и постторфяные песчаные и супесчаные;

- слабоустойчивые – дерново-подзолистые автоморфные песчаные и рыхлосупесчаные, подстилаемые связными породами; дерново-подзолистые слабogleеватые песчаные и рыхлосупесчаные, подстилаемые песками;

- среднеустойчивые – дерново-подзолистые автоморфные легко- и среднесуглинистые; дерново-подзолистые слабogleеватые легко- и среднесуглинистые, песчаные и рыхлосупесчаные, подстилаемые связными породами; дерновые глееватые и глеевые песчаные и супесчаные, дерново-подзолистые глееватые и глеевые песчаные и супесчаные, дегроторфяные торфяно-минеральные, подстилаемые песком; дегроторфяные остаточные торфяные и постторфяные суглинистые; аллювиальные дерновые и дерновые заболоченные на песчаном и супесчаном аллювии;

- наиболее устойчивые – дерновые глееватые и глеевые суглинистые; дерново-подзолистые глееватые и глеевые суглинистые; торфяные; дегроторфяные торфяно-минеральные, подстилаемые суглинком; аллювиальные дерновые и дерновые заболоченные на суглинистом аллювии; аллювиальные иловато-торфяные [6].

На устойчивость почвенного покрова к климатическим изменениям влияют не только собственно генетические свойства и режимы почв, но и климатические условия территории, такие как сумма температур выше 10 °С и годовая сумма осадков.

На основе данных площадей почв, уязвимых к засухам и засушливым явлениям, картограмм суммы температур выше 10 °С и годовой суммы осадков [7] проведена бальная оценка почвенных и климатических условий на территории республики по административно-территориальным единицам (районам), определяющих

потенциальные риски ведения растениеводческой отрасли сельского хозяйства. Оценка выполнялась по следующим шкалам (табл. 1).

Таблица 1

Оценка почвенно-климатических условий для установления риска ведения растениеводческой отрасли при проявлении засух и засушливых явлений

Показатель	Значение	Балл	Степень риска
1. Удельный вес наименее устойчивых и слабоустойчивых почв, %	< 15,0	1	слабая
	15,0–30,0	2	средняя
	30,1–45,0	3	высокая
	> 45,0	4	очень высокая
2. Годовая сумма осадков, мм	> 700,0	1	слабая
	650–700	2	средняя
	600–650	3	высокая
	< 600	4	очень высокая
3. Сумма температур >10 °С	< 2400	1	слабая
	2400–2600	2	средняя
	2600–2800	3	высокая
	> 2800,0	4	очень высокая

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На основе материалов почвенных обследований [8] и шкалы группировки почв по степени устойчивости к засухам и засушливым явлениям определена доля почв разных групп устойчивости в почвенном покрове всех административных районов Беларуси.

Для установления риска ведения растениеводческой отрасли определена доля почв, наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель (пахотных и луговых). Данная категория объединила следующие почвенные разновидности:

- дерново-подзолистые автоморфные, оглеенные внизу и на контакте песчаные и рыхлосупесчаные почвы, подстилаемые песками;
- дерново-подзолистые автоморфные, оглеенные внизу и на контакте песчаные и супесчаные, подстилаемые мореной;
- дерново-подзолистые автоморфные, оглеенные внизу и на контакте связно-супесчаные, подстилаемые песками;
- дерново-подзолистые слабogleеватые песчаные и супесчаные, подстилаемые песками;
- минеральные остаточные торфяные песчаные и супесчаные с содержанием органического вещества 5–20 %;
- минеральные постторфяные песчаные и супесчаные с содержанием органического вещества менее 5 %.

Для большей наглядности подготовлены картограммы удельного веса почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель в разрезе административных районов республики (рис. 1–6).

В Брестской области самый высокий удельный вес в составе сельскохозяйственных земель наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам почв выявлен в Каменецком (41,0 %) и Барановичском (40,2 %) районах. Следовательно, риск ведения растениеводства на данной территории высокий. Несколько меньше – в Ляховичском (24,6 %), Пружанском (23,9 %), Брестском (21,8 %) и Ивацевичском (17,9 %) районах (рис. 1).

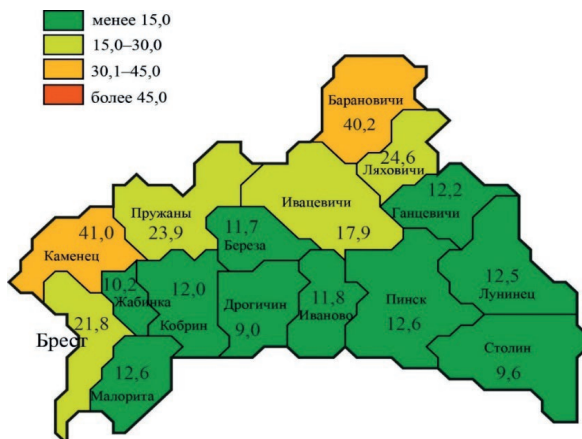


Рис. 1. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Брестской области, %

По районам Витебской области удельный вес наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам почв не превышает 10 %. Только в Глубокском и Докшицком районах они занимают 11,6 и 12,1 %, соответственно (рис. 2). По всей области риск ведения растениеводческой отрасли по данному показателю слабый.

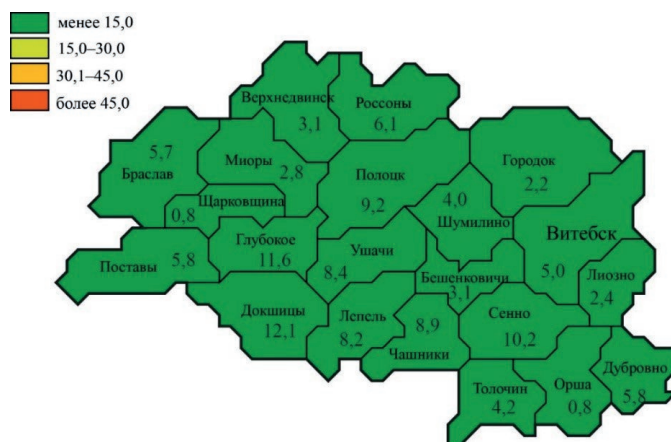


Рис. 2. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Витебской области, %

В большинстве районов Гомельской области доля почв сельскохозяйственных земель наименее и слабоустойчивых к засухам превышает 15 %. Исключение составляют Житковичский, Лельчицкий, Ельский, Лоевский и Гомельский районы,

в которых от 11 до 14 % почв данной категории. Наибольшие площади их сосредоточены в Кормянском (53,5 %), Чечерском (38,6 %), Рогачевском (37,8 %), Добрушском (33,0 %), Ветковском (31,0 %) и Жлобинском (30,8 %) районах, а риск ведения растениеводства в них высокий и очень высокий (рис. 3).

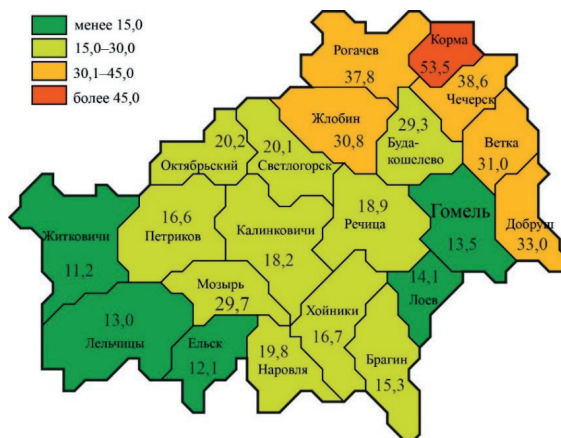


Рис. 3. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Гомельской области, %

Максимальные площади почв, уязвимых к засухам и засушливым явлениям, сосредоточены в Гродненской области. В семи районах (Берестовицком, Волковысском, Вороновском, Дятловском, Ивьевском, Свислочском, Слонимском) их удельный вес составляет 46,8–53,5 %, в восьми районах (Гродненском, Зельвенском, Лидском, Мостовском, Островецком, Сморгонском, Щучинском) – 30,7–41,9 %, в двух районах (Кореличском, Ошмянском) – 21,6–25,4 % (рис. 4). Следовательно, риски ведения агрономической отрасли от средних до очень высоких.

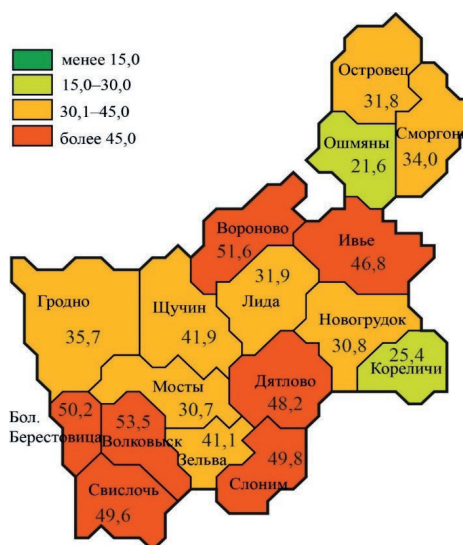


Рис. 4. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Гродненской области, %

В Минской области самая высокая доля наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам почв в составе сельскохозяйственных земель в Столбцовском (46,9 %), Вилейском (40,0 %), Борисовском (38,9%), Логойском (36,4 %), Мядельском (35,3 %), Березинском (34,6 %) и Узденском (32,3 %) районах (рис. 5). В этих районах риски для растениеводческой отрасли высокие и очень высокие.

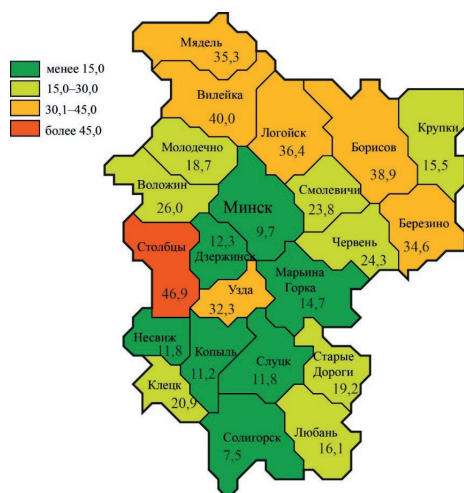


Рис. 5. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Минской области, %

В большинстве районов Могилевской области удельный вес почв наименее и слабоустойчивых к засухам в составе сельскохозяйственных земель превышает 30 %. Наибольшие площади их в Климовичском (53,6 %), Быховском (51,6 %), Осиповичском (49,8 %) и Славгородском (46,3 %) районах, что свидетельствует об очень высоких рисках от засух и засушливых явлений для сельского хозяйства (рис. 6).

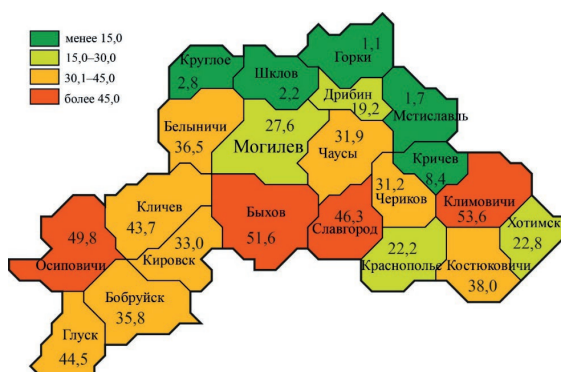


Рис. 6. Удельный вес почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель Могилевской области, %

В таблице 3 приведены площади почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе пахотных и улучшенных луговых земель по областям. В целом по республике общая площадь таких почв составляет более 1,5 млн га, или 18,6 %.

Таблица 3

Площади почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе сельскохозяйственных земель

Область	Наименее устойчивые почвы		Слабоустойчивые почвы		Итого	
	га	%	га	%	га	%
Брестская	116798	10,3	94003	8,1	210801	18,4
Витебская	18252	1,5	48935	4,0	67187	5,5
Гомельская	96989	8,9	162512	15,0	259501	23,9
Гродненская	107759	10,4	304364	29,4	412123	39,8
Минская	166494	11,1	166466	11,0	332960	22,1
Могилевская	95103	10,0	163300	17,1	258403	27,1
Беларусь	601395	7,3	939580	11,3	1540975	18,6

В дальнейшем выполнена бальная оценка всех административных районов по таким показателям, как годовая сумма осадков и сумма температур > 10 °С. В итоге получена сумма баллов по комплексу почвенных и климатических факторов, что и легло в основу шкалы для определения потенциальных рисков ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений (табл. 4).

Таблица 4

Шкала для определения потенциальных рисков

Сумма баллов по комплексу факторов	Степень риска
≤ 5	слабый
6–7	средний
8–9	высокий
≥10	очень высокий

На рисунке 7 и в таблице 5 приведены результаты оценки потенциальных рисков ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений на уровне административных районов.

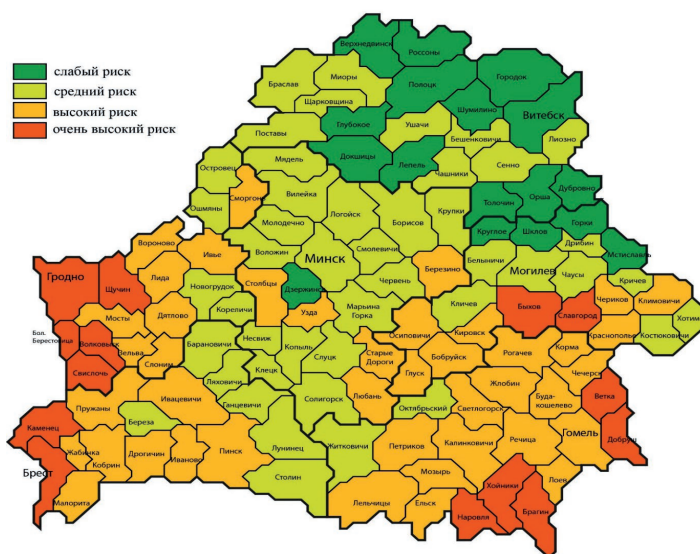


Рис. 7. Картограмма потенциальных рисков ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений на уровне административных районов

Таблица 5

Ранжирование районов по потенциальным рискам ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений

Потенциальный риск					
очень высокий	высокий		средний		слабый
Щучинский	Мозырский	Климовичский	Островецкий	Миорский	Дзержинский
Каменецкий	Ивьевский	Буда-Кошелевский	Кореличский	Поставский	Докшицкий
Берестовицкий	Кировский	Калинковичский	Новогрудский	Сенненский	Горецкий
Волковысский	Кормянский	Рогачевский	Ошмянский	Ушачский	Витебский
Гродненский	Вороновский	Краснопольский	Борисовский	Чашникский	Глубокский
Свислочский	Дятловский	Осиповичский	Вилейский	Чаусский	Городокский
Быховский	Зельвенский	Дрогичинский	Логойский	Воложинский	Дубровенский
Славгородский	Мостовский	Жабинковский	Мядельский	Крупский	Лепельский
Брестский	Слонимский	Ивановский	Белыничский	Кличевский	Оршанский
Добрушский	Столбцовский	Кобринский	Молодечненский	Смолевичский	Полоцкий
Хойникский	Бобруйский	Лельчицкий	Костюковичский	Дрибинский	Россонский
Наровлянский	Глусский	Ивацевичский	Шарковщинский	Кричевский	Толочинский
Брагинский	Малоритский	Петриковский	Барановичский	Могилевский	Шумилинский
Ветковский	Лоевский	Березинский	Лунинецкий	Хотимский	Круглянский
	Гомельский	Стародорожский	Ляховичский	Березовский	Мстиславский
	Речицкий	Чериковский	Столинский	Ганцевичский	Шкловский
	Сморгонский	Лидский	Житковичский	Минский	Верхнедвинский
	Светлогорский	Узденский	Октябрьский	Пуховичский	
	Пружанский	Пинский	Солигорский	Несвижский	
	Жлобинский	Ельский	Червенский	Слуцкий	
	Чечерский	Любанский	Бешенковичский	Клецкий	
			Браславский	Копыльский	
			Лиозненский		

Очень высоким потенциальным риском негативного влияния засух и засушливых явлений на ведение растениеводства отличаются 2 района Брестской области (Брестский, Каменецкий), 5 районов Гомельской области (Брагинский, Ветковский, Добрушский, Ветковский, Наровлянский, Хойникский), 5 районов Гродненской области (Берестовицкий, Волковысский, Гродненский, Свислочский, Щучинский) и 2 района Могилевской области (Быховский, Славгородский).

В 42 районах, расположенных в основном в Гомельской, Брестской и Гродненской областях потенциальный риск высокий. Средний потенциальный риск выявлен у 45 районов в разных областях республики. Из 17 районов со слабым риском большинство находятся в Витебской и северной части Могилевской областей (рис. 8).

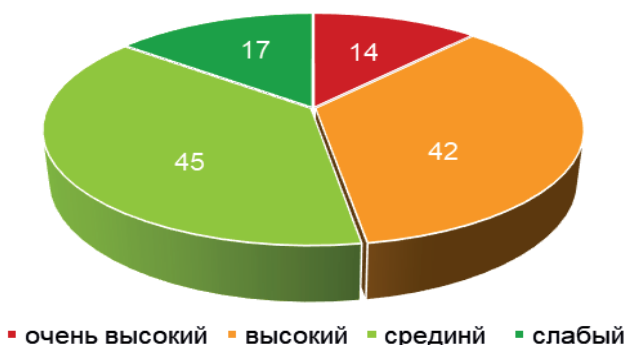


Рис. 8. Распределение административных районов по потенциальным рискам ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений на уровне

ВЫВОДЫ

Общая площадь почв наименее устойчивых и слабоустойчивых к засухам и засушливым явлениям в составе пахотных и улучшенных луговых земель в целом по республике составляет около 1,5 млн га, или 18,6 %. Самый высокий удельный вес таких почв (более 30 %) выявлен в 41 районе Беларуси. Причем большинство из них (26 районов) находятся в Гродненской и Могилевской областях.

На устойчивость почвенного покрова к климатическим изменениям влияют не только собственно генетические свойства и режимы почв, но и климатические условия территории – суммы температур выше 10 °С и годовые суммы осадков. В результате проведенного анализа и балльной оценки все административные районы ранжированы по потенциальным рискам ведения растениеводства при проявлении засух и засушливых явлений: слабый – ≤ 5 баллов; средний – 6–7 баллов; высокий – 8–9 баллов; очень высокий – ≥ 10 баллов. Очень высоким потенциальным риском негативного влияния засух и засушливых явлений на ведение растениеводства отличаются Брестский, Каменецкий, Брагинский, Ветковский, Добрушский, Наровлянский, Хойникский, Берестовицкий, Волковысский, Гродненский, Свислочский, Щучинский, Быховский, Славгородский районы. В 42 районах, расположенных в основном в Гомельской, Брестской и Гродненской областях потенциальный риск высокий, в 45 – средний, в 17 районах – слабый.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия и Национальный план действий по деградации земель (включая почвы) на 2016–2020 гг. – Минск, 2015. – 56 с.
2. VI Национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. – Минск, 2015. – 306 с.
3. Яцухно В. М. О месте и роли почв в осуществлении Республики Беларусь международных природоохранных конвенций / В. М. Яцухно // Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.- практ. конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22–26 июля 2015 г. в 2 ч. Ч. 1 / редкол.: В. В. Лапа (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 352 с. – С. 340–343.

4. Оценка влагозапасов и повторяемости почвенных засух на территории Белорусского Полесья в период современного потепления климата / В. И. Мельник [и др.] // *Природные ресурсы*. – 2020. – № 2. – С. 104–114.

5. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата [Электронный ресурс] / В. Мельник [и др.]. – Минск-Женева, 2017. – 54 с. – Режим доступа : <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Agroklimaticheskoe-zonirovanie-Respubliki-Belarus.pdf>. – Дата доступа: 21.03.2023.

6. Установление параметров устойчивости почв сельскохозяйственных земель к засухам и составление цифровых карт пространственного распределения выявленных факторов (на примере Каменецкого района) / В. Б. Цырибко [и др.] // *Почвоведение и агрохимия*. – 2023. – № 1(70). – С. 38–45.

7. Национальный атлас Беларуси. – Минск: Белкартография, 2002. – 292 с.

8. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие. – Минск: Оргстрой, 2001. – 432с.

POTENTIAL RISKS OF CROP PRODUCTION IN THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE EVENT OF DROUGHTS AND ARID PHENOMENA

**H. M. Ustinava, V. B. Tsyrybka, I. A. Lahachou, A. V. Yukhnovets,
S. A. Kas'yanchyk, A. A. Mits'kova, N. A. Karabets**

Summary

A scale of potential risks of crop production in the event of droughts and arid phenomena, developed on the basis of a score assessment of soil (area of soils, least resistant and low resistant to droughts and arid phenomena) and climatic (cartograms of the sum of temperatures above 10 °C and annual precipitation) conditions, by administrative-territorial units (districts) presents at the article.

It is proposed that the risk of crop production in the event of droughts and arid phenomena is considered weak with a total score of ≤ 5 , average – 6–7, high – 8–9, very high – ≥ 10 points. The results of the assessment and a cartogram of the potential risks of crop production in the event of droughts and arid phenomena are presented. It has been established that Brest, Kamenetsky, Braginsky, Vetkovsky, Dobrushsky, Vetkovsky, Narovlyansky, Khoyniksky, Berestovitsky, Volkovysk, Grodno, Svislochsky, Shchuchinsky, Bykhovsky, Slavgorodsky districts have a very high potential risk of negative impact of droughts and arid phenomena on crop production. In 42 districts, located mainly in Gomel, Brest and Grodno regions, the potential risk is high, in 45 – medium, in 17 districts – low.

Поступила 01.12.23