

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ulyanova M., Sivkov V., Kanapatskij T., Pimenov N. Seasonal variations in methane concentrations and diffusive fluxes in the Curonian and Vistula lagoons, Baltic Sea // *Geo-Mar Lett.* – 2013. – 34 (2-3). – P. 231-240.
2. Большаков А.М., Егоров А.В. Об использовании методики фазоворавновесной дегазации при газометрических исследованиях // *Океанология.* 1987. Т. 27(5). С. 861–862.
3. Кудрявцева Е.А., Семенова А.С., Кречик В.А., Буканова Т.В., Егоров А.В. Роль зоопланктона в формировании подповерхностного максимума метана в Гданьском заливе Балтийского моря весной и летом 2021 г. // *Геология морей и океанов: Материалы XXIV Международной научной конференции (Школы) по морской геологии.* Т. II. М.: ИО РАН, 2021. С. 210–214.
4. Семенова А.С. Индикаторная роль зоопланктона в оценке экологического состояния Куршского залива: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.08 / А.С. Семенова; Ин-т биологии внутр. вод им. И.Д. Папанина РАН. – Борок, 2010. – 280 с.
5. Crippen R.W. The use of Neutral Red and Evans Blue for Live / Dead determination of marine plankton / R.W. Crippen, J. L. Perrier // *Stain Tech.* – 1974. – V. 49, № 2. – P. 97–104.
6. WoRMS Editorial Board. World Register of Marine Species. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marinespecies.org>. – Дата доступа: 28.03.2022.

УДК 551.525

**ГОРОДНЮК Ю.П.**

Брест, БрГТУ

Научный руководитель – Волчек А.А., докт. геогр. наук, профессор

**ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА В  
ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ЮГО-ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ В  
СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИХ**

*Ключевые слова:* температура, почва, воздух, метеостанция.

*Аннотация.* Представлены результаты анализа температуры почвы и воздуха по метеостанции Брест, показывающие рост температур почвы и воздуха в современных условиях со скоростью 0,5 °С/10 лет.

Одним из важнейших факторов, влияющих на производство сельскохозяйственной продукции являются климатические условия. В

частности, одним из главных факторов, влияющих на урожайность озимых культур является температура почвы, которая определяет условия перезимовки озимых культур и находится в тесной связи с температурой воздуха [1].

Целью исследования является оценка изменения температуры почвы и воздуха в зимний период на юго-западе Беларуси в условиях современного изменения климата.

Исходными материалами для исследования послужили данные наблюдений за температурой воздуха и поверхности почвы «Брестского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за период 1981–2020 гг. по метеостанции Брест.

На рисунках 1–3 представлена динамика температур почвы и воздуха в зимний период. Как видно из графиков, имеет место синхронный рост температур воздуха и почвы. В таблице 1 приведены средние значения месячных температур воздуха и почвы по десятилетиям.

Для выявления тенденции изменения температур, использованы линейные тренды, параметры которых представлены в таблице 2. Статистически значимые коэффициенты корреляции температуры воздуха наблюдаются в декабре – 0,38, в остальные месяцы, как по температуре воздуха, так и по температуре почвы имеет место тенденция к их росту.

В связи с тем, что измерение температуры почвы носит локальный характер, нами представлены связи температуры почв с температурой воздуха в виде модели [2].

$$t_{\text{пов}} = \alpha * t_{\text{возд}} + \beta \quad (1)$$

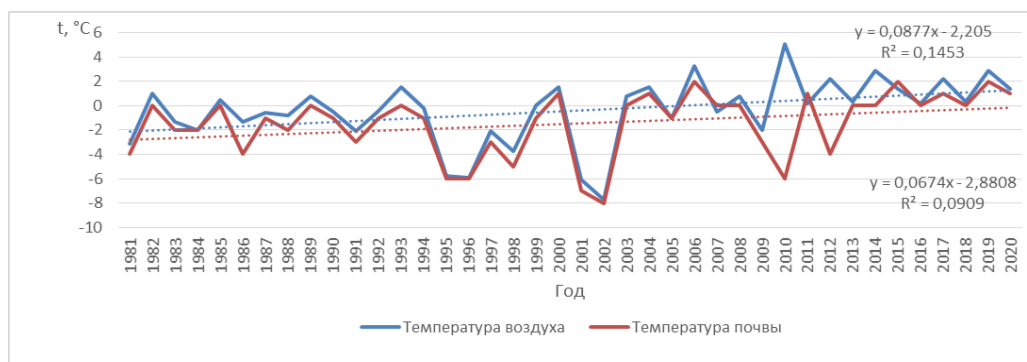
где  $\alpha$ ,  $\beta$  – коэффициенты уравнения регрессии.

Таблица 1 – Средние месячные температуры почвы и воздуха в зимний период по метеостанции Брест (1981–2020 гг.)

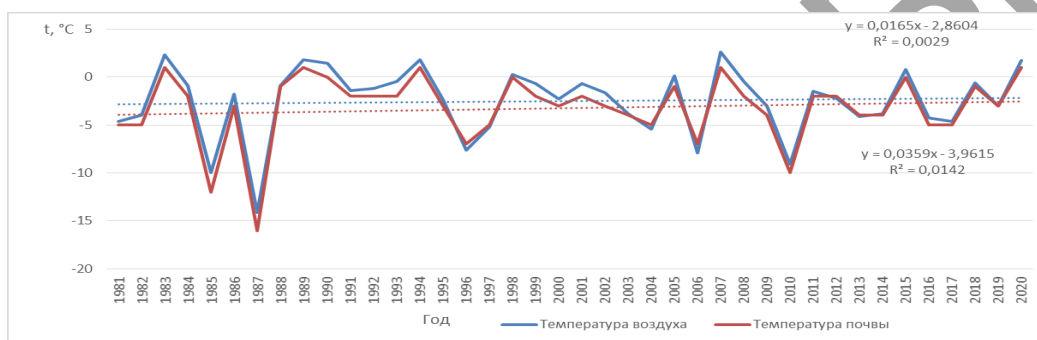
Год	Температура воздуха			Температура почвы		
	декабрь	январь	февраль	декабрь	январь	февраль
1981-1990	-0,73	-3,08	-2,77	-1,6	-4,2	-3,7
1991-2000	-1,72	-1,92	-1,1	-2,5	-2,5	-2,1
2001-2010	-0,58	-2,93	-1,76	-2,2	-3,7	-2,6
2011-2020	1,4	-2,16	-0,82	0,3	-2,5	-1,5

Таблица 2 – Параметры линейных трендов

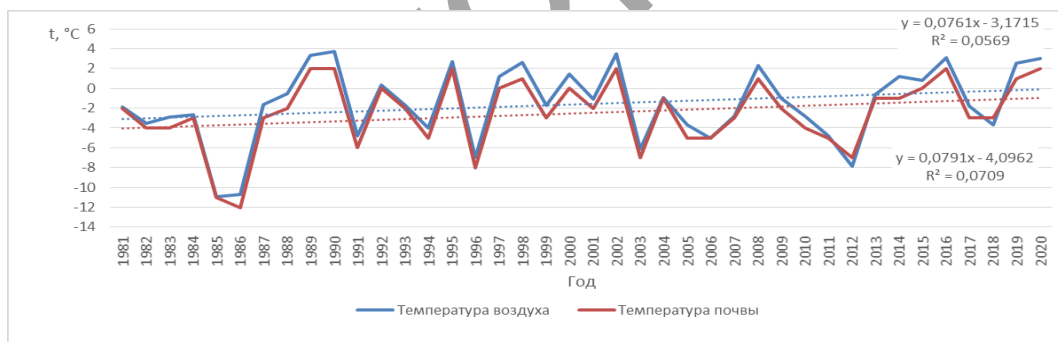
Месяц	Температура воздуха		Температура почвы	
	$r$	$r_{\text{кр}}$	$r$	$r_{\text{кр}}$
Декабрь	<b>0,38</b>	0,31	<b>0,30</b>	0,31
Январь	<b>0,053</b>		<b>0,12</b>	
Февраль	<b>0,24</b>		<b>0,26</b>	



**Рисунок 1 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в декабре на юго-западе Беларуси**



**Рисунок 2 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в январе на юго-западе Беларуси**



**Рисунок 3 – Временной ход средней месячной температуры воздуха и почвы в феврале на юго-западе Беларуси**

**Таблица 3 – Параметры связи температуры почвы и воздуха**

Месяц	$\alpha$	$\beta$	$r$
Декабрь	0,70	1,21	0,72
Январь	0,96	0,78	0,98
Февраль	0,92	0,99	0,98

Таким образом наблюдается, примерно одинаковый, рост температуры почвы и воздуха со скоростью  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}/10$  лет. Это несомненно скажется на развитии экосистем и сельскохозяйственном производстве, что можно учитывать при использовании данной теории. Полученные

коэффициенты корреляции являются статистически значимыми, поэтому с использованием данных связей можно получить значение температуры почвы при отсутствии данных наблюдений.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волчек, А. А. Водные ресурсы Брестской области / А. А. Волчек, М. Ю. Калинин. – Минск : Издательский центр БГУ, 2002. – 436 с.
2. Статистические методы в природопользовании / В. Е. Валувев [и др.]. – Брест : Брестский политехнический институт, 1999. – 252 с.

УДК 551.583

#### **ЗАОЗЕРСКИЙ Г.Н.**

Архангельск, С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова  
Научный руководитель – Губайдуллин М.Г., докт. геол.-мин. наук,  
профессор

#### **ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА РОССИИ**

*Ключевые слова:* Оценка рисков, изменение климата, нефтегазовая отрасль, углеродный след

*Аннотация.* В статье рассмотрены основные риски, связанные с изменением климата, для предприятий нефтегазовой отрасли, расположенных на Крайнем Севере России. При этом отдельное внимание уделяется рискам, вызванным переходом на низкоуглеродную энергетику.

Вопросы влияния климата на экономику в целом и на человека в частности нельзя недооценивать. В настоящий момент все большее внимание уделяется контролю за процессами изменения климата, принятию законов и инициатив по возможному предотвращению данных явлений. При этом с 2021 г. международно-правовой режим в климатической сфере определяется Парижским соглашением [1], который является значительно более строгим по сравнению с действовавшим ранее Киотским соглашением и Рамочной конвенцией ООН об изменении климата, что дополнительно стимулирует к выработке более строгих норм и законов как на государственном уровне, так и на уровне отдельных предприятий.

Стоит отметить, что соглашение в первую очередь направлено на содействие по достижению основных целей Рамочной конвенции ООН об изменении климата, а именно по сокращению выбросов парниковых газов.