

Анализ параметров, значимых для развития весеннего половодья, показал следующее: происходящие климатические изменения привели к сокращению запасов влаги в метровом слое почвы, несмотря на возрастающее количество осадков, как в холодное, так и в теплое время года. Высокие летние температуры на фоне возросшей площади искусственных водоемов на территории области создают условия для потери влаги на испарение [1]. Таким образом, происходящие климатические изменения на фоне возрастающей антропогенной нагрузки, выражающейся также в активном изъятии вод из подземных водоносных горизонтов [2], формируют условия, не способствующие критичным повышением уровня воды в реках региона во время весеннего снеготаяния. Повышение температуры в зимний период привело к уменьшению глубины промерзания почвы. Чередование морозных и оттепельной погоды приводит к сокращению запасов влаги в снежном покрове.

С точки зрения защиты населения и территорий от возможного подтопления важен контроль за состоянием водохранилищ, плотин, запруд и других гидротехнических сооружений.

За прошедшие годы проведена большая работа по защите хозяйственных и жилых объектов от затопления речными водами. Проведены расчистки и углубление русел, обваловка берегов, построены высоководные мосты, водохранилища, аккумулирующие и регулирующие речной сток.

В настоящее время зоной потенциальной опасности могут стать реки, где возможен не только выход воды на пойму, но и значительное ее затопление; также сохраняется угроза подтопления пониженных частей населенных пунктов тальми водами местного склонового стока.

*Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ № МК-6142.2014.5, 2014-2015 гг.*

### Литература

1. Лебедева М.Г., Дроздова Е.А., Корнилов А.Г., Природные и антропогенные факторы, определяющие элементы водного баланса на территории Белгородской области// Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: Материалы V Межд. Научн. Конф., Белгород: Константа. – 2013. – С.90 – 93.

2. Петин А.Н., Петина М.А., Новикова Ю.И. Северский Донец: гидрологический режим и экологическое состояние. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2014. –184 с.

3. РД 52.04.563 – 2002. Руководящий документ. Инструкция. Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок подачи штормового сообщения. – 28 с.

4. Фондовые материалы Белгородского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

УДК 631.481

### **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ**

**Пичура В.И.<sup>1</sup>, Лисецкий Ф.Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Херсонский государственный аграрный университет, Украина;*

<sup>2</sup>*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия*

Актуальность разработки новых подходов к комплексным оценкам почвообразовательного потенциала климата, имеющим прогностический потенциал, обусловлена необходимостью учета антропогенного вклада при оросительных мелиорациях земель в степной и сухостепной зонах. В работе использована методология биоэнергетического подхода, позволяющего моделировать сценарии климатических воздействий (через тепло- и влаго- обеспеченность), выраженные в энергетических эквивалентах, на тренды развития

почв во времени. Оценку динамики направленности почвообразования провели на примере Херсонской области, где сельскохозяйственные угодья занимают 1971 тыс. га (69,2 %), включая 1778 тыс. га пашни (90,2 %). В области сосредоточено 20 % орошаемых земель Украины, что составляет около 426,8 тыс. га, но фактически используется 285 тыс. га.

Основными климатическими показателями, которые определяют энергетические затраты на почвообразование ( $Q$ ), являются суммы температур воздуха ( $T$ )  $> 10^\circ$  и сумма осадков ( $P$ ) за вегетационный период (IV-X). За 48 лет наблюдений в изменении температур за период вегетации наблюдается положительный тренд, экстремум которого приходится на начало XXI в. (с ритмикой 8-9 лет). Период наблюдений (1966-2014 гг.) можно разделить на периоды формирования температуры воздуха в стабильном (1966-1996 гг.):  $\bar{T} = 16,54 \pm 0,16$  мм;  $V = 5,4\%$ ;  $T = -0,168Ln(t) + 16,96$ ;  $r = 0,16$ ) и нестабильном режиме (1997-2014 гг.):  $\bar{T} = 18,12 \pm 0,31$  мм;  $V = 7,4\%$ ;  $T = 16,403e^{0,0102t}$ ;  $r = 0,76$ ). Рост температуры воздуха и радиационного баланса влечет необходимость увеличения поливных норм (IN), но увеличение осадков по тренд-циклическому (11 лет) сценарию обуславливает формирование положительного тренда в изменении энергетических затрат ( $Q_P$ ) на почвообразование, что за последние 25 лет в условиях сложной социально-экономической ситуации (значительный рост платы за оросительную воду) привело к сокращению энергии за счет оросительной мелиорации ( $Q_{IN}$ ) в 2,7 раза: с 147,6 МДж/м<sup>2</sup> (1966-1990 гг.) до 55,4 МДж/м<sup>2</sup> (1991-2014 гг.). Суммарная величина затрат энергии на почвообразование за период вегетации на территории Херсонской области дифференцирована: на орошаемых землях – 790-910 МДж/м<sup>2</sup>, на богарных землях – 265-765 МДж/м<sup>2</sup>.

Ранее была установлена зависимость предельной мощности гумусового горизонта почв ( $H_{lim}$ , мм) от энергетических затрат на почвообразование ( $Q$ ) и доли гранулометрической фракции физической глины ( $< 0,01$  мм;  $PC$ , %) в виде :

$$H_{lim} = \frac{3914,6 \cdot PC^{-0,19}}{1 + e^{(5,346 - 0,00523 \cdot Q)}} \quad (1)$$

Возможность учета изменений гидротермических условий в формуле (1) позволяет получить потенциальные оценки предельной мощности гумусового горизонта почв ( $H_{lim}$ ). Эта величина колеблется в широких пределах (рис. 1, б), составляя в среднем на богарных землях 238 мм (45-430 мм), орошаемых – 605 мм (410-800 мм).

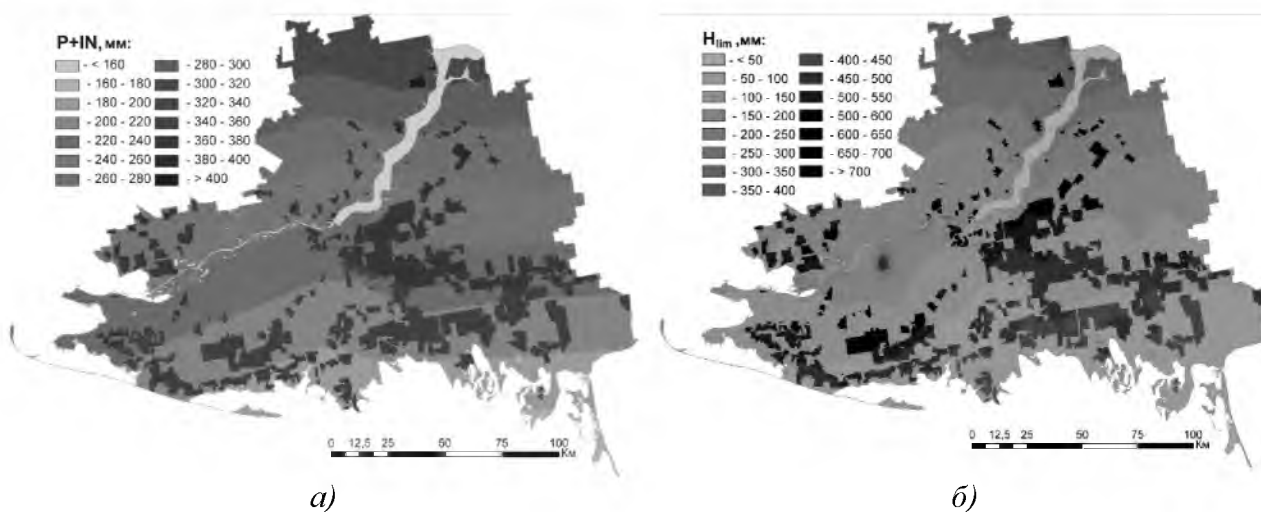


Рис. 1. Распределение условий влагообеспеченности за вегетационный период и потенциала почвообразования на орошаемых и неорошаемых землях Херсонской области: а) суммарная водоподача (сумма осадков ( $P$ , мм) и оросительных норм (IN, мм)); б) расчетная величина предельной мощности гумусового горизонта почв, ( $H_{lim}$ , мм)

Согласно моделям пространственного распределения величин  $Q$  и  $H_{lim}$  наиболее благоприятные условия для реализации почвообразовательного процесса создаются в зоне обыкновенных и южных черноземов. Но интенсивное развитие ирригации (1970-1989 гг.) привело к вымыванию гумуса в нижние горизонты и уменьшению его содержания ( $G$ , %) в слое 0-40 см – с 2,56 % до 2,20 %. Период 1990-2014 гг. характеризовался стабильной гидромелиоративной нагрузкой с проявлением процесса дегумификации во времени ( $t$ ): ( $G = -0,0061 \cdot t + 2,2914$ ) при незначительной вариации ( $V = 3,3$  %). В этой связи стабилизация почвенно-деградационных процессов, в первую очередь на орошаемых землях, может быть обеспечена путем необходимого поступления в пахотный горизонт пожнивных остатков и органических удобрений, уменьшения доли пропашных культур, увеличения доли многолетних трав и полевых севооборотов, сокращения одностороннего применения минеральных удобрений (особенно физиологически кислых форм), полным использованием растительных остатков на удобрение, снижения проявлений водной эрозии, включая научно-обоснованную оптимизацию ирригационных норм и др.

### Литература

1. Pichura V.I., Larchenko O.V., Domaratsky E.A., Breus D.S. Spatial assessment of the suitability of agricultural lands for growing and design of grain harvest using GIS technologies // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2013. – № 3. – С. 357-362.
2. Pichura V.I., Breus D.S. The basin approach in the study of spatial distribution anthropogenic pressure with irrigation land reclamation of the dry steppe zone // Biogeosystem Technique. – 2015. – V. 3. – Is. 1. – P. 89-100.
3. Lisetskii F., Stolba V.F., Marinina O. Indicators of agricultural soil genesis under varying conditions of land use, Steppe Crimea // Geoderma. – 2015. – V. 239-240. – P. 304-316.
4. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974. – 126 с.
5. Лисецкий Ф.Н., Чепелев О.А. Климатическая обусловленность почвообразования в Центральном Черноземье // Вестник ВГУ, серия география и геоэкология. – 2003. – № 2. – С. 15-23.
6. Lisetskii F., Chepelev O. Quantitative substantiation of pedogenesis model key components // Advances in Environmental Biology. – 2014. – V. 8. – № 4. – P. 996-1000.
7. Пичура В.И. Пространственно-временное прогнозирование изменений параметров агрохимических показателей мелиорируемых почв с использованием ГИС и нейротехнологий // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2012. – № 78. – С. 87-95.
8. Пичура В.И. Применение интеллектуальных искусственных нейронных сетей для прогнозирования химических показателей оросительной воды (на примере Ингулецкого магистрального канала) / Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление // Научно-практический журнал - Екатеринбург, 2012. №2. – С. 17-28.
9. Pichura V.I., Pilipenko Yu.V., Lisetskiy F.N., Dovbysh O.E. Forecasting of hydrochemical regime of the Lower Dnieper section using neurotechnologies // Hydrobiological Journal. – 2015. – V. 51. – № 3. – P. 100-110.
10. Пичура В.И., Лисецкий Ф.Н., Павлюк Я.В. Вековое изменение устойчивости агроландшафтов в зоне оросительных мелиораций сухостепной зоны (на примере юга Херсонской области) / Научные ведомости Белгородского государственного университета / Естественные науки, №17 (188), Вып. 28 – Белгород: НИУ «БелГУ», 2014 – С. 140-147.
11. Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Пичура В.И. Оценка и прогнозирование стока малых рек в условиях антропогенных воздействий и изменений климата / Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С.1-9.