

## МЕЗОКЛИМАТ МНОГОРЯДНОЙ ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ И СОПРЕДЕЛЬНОЙ С НЕЙ ТЕРРИТОРИИ

После окончания Великой Отечественной войны, в связи с острой необходимостью в обеспечении населения продуктами питания, в Советском Союзе в 1948 году был принят ряд законов, направленных на восстановление народного хозяйства и увеличение объемов сельскохозяйственной продукции. В основе разработанных мер находился масштабный проект, который позднее стали называть Сталинским планом преобразования природы, задачей которого было предотвращение пыльных бурь и засух путем посадки лесозащитных насаждений и строительства водоемов в южных (степных) районах Европейской части страны. Важным вкладом в теорию и практику степного лесоразведения на больших площадях явились работы, которые организовал основоположник мирового почвоведения В. В. Докучаев на участке Каменная степь, расположенного в Воронежской области, на фундаментальности которых базировался государственный план по борьбе с засухой. Для этого на территории 120 млн. га намечалась посадка восьми лесополос общей протяженностью 5300 км и площадью 2,3 млн. га. Самой протяженной из лесополос (1018 км) являлась лесополоса гора Вишневая – Каспийское море. Она приурочена к реке Урал по три полосы по каждой из ее сторон шириной 60 м и межполосным расстоянием 180–200 метров. Реализация этого плана прекратилась в 1954 году, на момент прекращения работ посадка этой лесополосы в пределах Оренбургской области была близка к завершению.

В современных условиях часть лесополосы утрачена под влиянием выпаса скота, степных пожаров и неконтролируемой вырубki. Однако значительные ее участки сохранились до настоящего времени. С целью изучения влияния лесополосы на степные ландшафты на ее фрагменте, ограниченном координатами: СШ 57° 79,318'; ВД 55° 51,881', в 2016–2017 гг. были проведены исследования основных почвенно-климатических показателей. Наблюдения велись как на территории самой лесополосы, так и на примыкающих к ней пространствах. Исследования показали, как лесополоса изменяет показатели (температуру атмосферного воздуха и внутрипочвенную, а также относительную влажность воздуха, высоту снежного покрова) не только под кронами деревьев, но и на прилегающей территории (100 м), а на расстоянии 600–700 м влияние ослабевает.

Таким образом, экспериментально определена ширина экотона, судя по сформированным на границе степь – многорядная лесополоса метеорологическим показателям воздуха и верхних слоев почв, значительно отличающихся от сопредельных пространств, и составила около 600 метров.

**Ключевые слова:** лесополоса, температура, относительная влажность.

Защитное лесоразведение начали применять на территории России примерно 200 лет назад. Русские ученые-лесоводы внедряли и пропагандировали посадку древесной и кустарниковой растительности для защиты сельскохозяйственных угодий от засух, суховеев, пыльных бурь и водной эрозии [1]. Ими отмечено благоприятное воздействие защитных лесонасаждений на свойства а почв, а так же на рост, состояние и урожайность сельскохозяйственных культур [2]. Государственная защитная лесная полоса «гора Вишневая – Каспийское море» как составная часть плана преобразования природы в Оренбургской области проходит в пределах степной зоны с северо-восточной части до юго-западной границы [3], [4]. Протяженность лесополосы по территории области составляет 750 км, общей площадью около 20 тыс. га. В связи с тем, что на пути лесополосы попадают многочисленные овраги, водоёмы и населённые пункты, она представляет собой

ломаную линию с разрывами. Гослесополоса состоит из 6 полос (по три на каждом берегу Урала) шириной 60 м, расстояние между полосами 180–200 м представляет собой одно из звеньев в общей системе защитных лесных насаждений области. Ранее было установлено, что древесная растительность положительно влияет на структуру почвы, снижает уровень залегания солевых горизонтов, способствует увеличению гумусового горизонта. Тем самым лес выступает в качестве составной части экологического каркаса и, кроме того, обладает высокой рекреационной привлекательностью [5], [6].

### Объект исследования

На участке государственной защитной лесной полосы гора Вишневая – Каспийское море, вблизи села Каменоозерное в 2014 году было заложено 10 постоянных пробных площадей, в которых проводилось наблюдение основных почвенных и климатических показателей

в соответствии с общепринятыми методиками. Ориентированная с юга на север и приуроченная к настоящей степи в подзоне обыкновенных черноземов Предуралья catena послужила объектом изучения многолетнего влияния лесонасаждения на мезоклимат сопредельных территорий и определения зоны ее воздействия (ширины экотона) [7]–[9]. Климат Оренбургской области резкоконтинентальный: холодная зима, жаркое лето, недостаток увлажнения и др. Осадков выпадает от 300 до 400 мм в год. Зимой погоду определяет Азиатский антициклон, вторгающийся из Сибири, а летом приходят арктические воздушные массы с Баренцева и Карского морей, а также тропические ветры из Казахстана и Средней Азии. Континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток. Средняя температура января  $-15$ – $-18$  °С, с июля  $+16$ – $+27$  °С. Годовая амплитуда может достигать  $50$ – $70$  °С. Очевидно, что метеословия степной зоны Предуралья не являются оптимальными для роста и развития большинства сельскохозяйственных культур, выращиваемых в регионе [10].

### Результаты и обсуждение

Один из этапов метеорологических наблюдений за температурой атмосферного воздуха и почвы проводился датчиками-регистраторами Eclerk и Testo 174Н в течение 12 дней, с 7 сентября по 18 сентября 2017 года. Температура почв регистрировалась каждый час времени в слое  $0$ – $20$  см и  $20$ – $40$  см, температура приземного

слоя воздуха фиксировалась на высоте  $20$  см от поверхности почв. Среднесуточные результаты температур показаны на рисунках 1, 2 и 3.

Из рисунка видно, как лесополоса оказывает влияние на температуру не только под кронами деревьев, но и на прилегающей территории. Так, температура воздуха на расстоянии  $100$  м от леса в среднем на  $1,0$ – $1,5$  °С ниже, чем на более удаленных от лесного массива участках вследствие усиления циркуляции воздуха вблизи зеленых насаждений, так как воздухообмен между полем и лесом сглаживает резкие колебания температуры. На значительном расстоянии от лесополосы ( $700$  м) температура становится более амплитудной и неустойчивой [11]. Максимальная температура атмосферного воздуха за данный период зафиксирована 13 сентября и составила  $20,4$  °С. Температура воздуха в лесополосе отличается большей устойчивостью, чем в открытых местах; минимумы и максимумы ее в лесу менее выражены, так как под древесным пологом воздух днем нагревается меньше, а ночью охлаждается медленнее, чем на открытом пространстве, что связано с транспирацией древесной растительностью значительного количества влаги, которая, в свою очередь, обладает высокой теплоемкостью [12], [13].

Относительная влажность воздуха в некоторые дни повышалась под влиянием леса на  $30\%$  по сравнению с влажностью открытых территорий в зоне до  $700$  м от стены лесополосы. Повышение относительной влажности воздуха на  $15\%$  воспринимается как понижение его



Рисунок 1 – Температура атмосферного воздуха, 20 см над почвой, °С

температуры на  $3,5^{\circ}\text{C}$ . Приведенные данные свидетельствуют о том, что лесополоса влияет на относительную влажность воздуха не только внутри насаждений, но и на близлежащих территориях.

Из рисунка 3 видно, что почва в лесу имеет более низкие показатели температуры, чем на участках открытых мест. По направлению лесополосы – степь температура повышается и заметно увеличивается ее колебание. Аналогичная ситуация складывается и в слое 20–40 см. Участки, которые находятся в непосредственной близости от лесополосы, имеют небольшую амплитуду температур, так как лес уменьшает приток солнечных лучей к почве, предохраняя ее от радиационного излучения [14], т. к. значительная часть солнечной энергии расходуется на повышение температуры и испарения воздушной влаги. Кроме того, лес уменьшает отдачу

тепла почвой, поскольку под пологом древостоя меньше конвекция приземного слоя воздуха [15], [16]. Благодаря защитной роли древесного полога и образования относительно стабильных температурных условий на территории лесополосы заморозки прекращаются весной раньше, а осенью наступают позже; при этом температура под лесополосой на  $1,5\text{--}2,5$  градуса выше [17]–[19].

Анализ результатов измерений высоты снежного покрова зимой показал, что под лесом она составила 52 см, на двух соседних площадках оказалась равной 47 и 45 см, а далее, постепенно снижаясь, на последних двух контрольных точках составила 36–37 см. Выполненные исследования по определению запасов продуктивной влаги в метром слое почв зоны работ на начало и конец периода активной вегетации растений (весна–осень) показали,

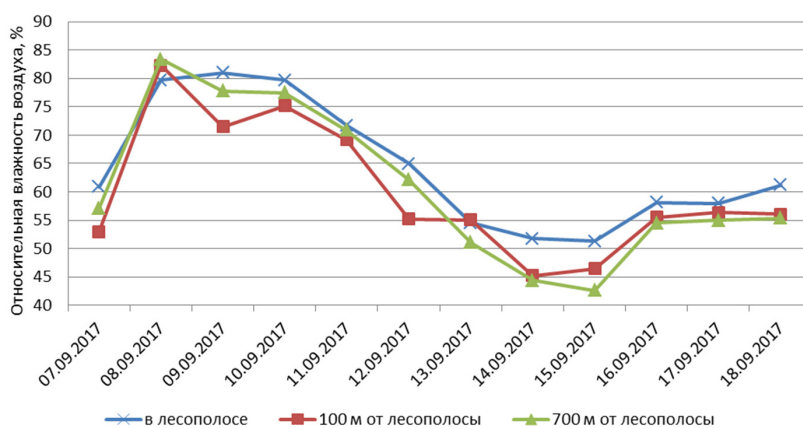


Рисунок 2 – Относительная влажность воздуха, %

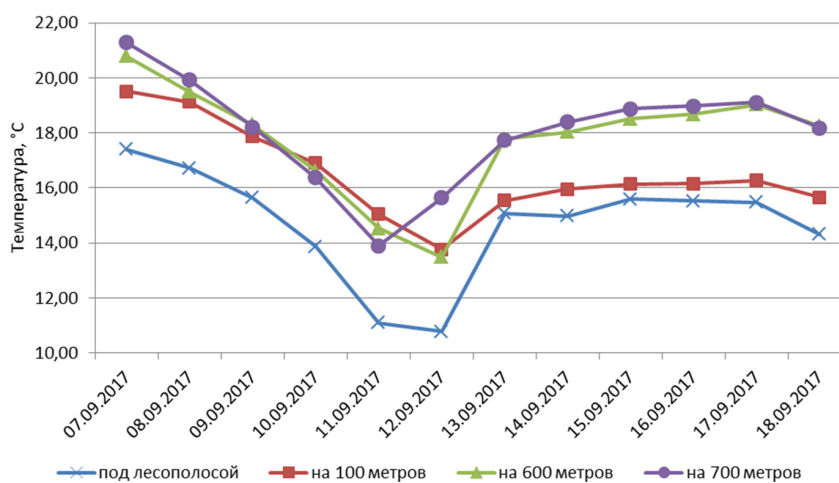


Рисунок 3 – Температура в слое 0–20 см, °C

что под лесополосой они составили 365 и 189 мм соответственно, в ста метрах от границы лесополосы почвенной влаги оказалось 323 и 172 мм, а на крайней площадке катены – 284 весной и 136 мм.

### **Заключение**

В ходе наблюдения основных климатических показателей прилегающего к лесополосе гора Вишневая – Каспийское море ландшафта было выявлено, что на их средние показатели значительный отпечаток накладывает древесная растительность. На участках, расположенных под лесополосой и на незначительном расстоянии от нее уменьшается колебание суточ-

ных температур, что снижает степень континентальности климата и вероятность осенних ранних заморозков, относительно повышается влажность воздуха и высота снежного покрова. Таким образом, в границах этого пространства складываются мезоклиматические условия, более характерные для южной лесостепи. На расстоянии 600–700 метров влияние лесополосы на степные ландшафты не отмечается. Таким образом, ширина экотона, судя по сформированному на границе степь – многорядная лесополоса метеорологическим показателям воздуха и верхних слоев почв, значительно отличающихся от сопредельных пространств, составила около 600 метров.

14.06.2017

### **Список литературы:**

1. Блохин Е.В. Характеристика эколого-геохимического состояния территории Оренбургской области / Е.В. Блохин, А.М. Русанов, Н.Н. Зенина // Гигиена и санитария. – 2002. – №5. – С. 15 – 17.
2. Русанов А.М. Экология прилегающих к лесу степных экосистем / А.М. Русанов, Е.В. Шеин, Н.В. Прохорова, Г.П. Алехина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – №10 (159). – С. 326-330.
3. Русанов А.М. Влияние Бузулукского бора на биоразнообразии Высокого Заволжья / А.М. Русанов, А.В. Русаков // Вестник Российской академии естественных наук. – 2007. – №2. – С.70-73.
4. Русанов А.М. Изменение свойств степных черноземов как результат их постагрогенной трансформации / А.М. Русанов, А.В. Тесля // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – №6 (142). – С.98 – 102.
5. Овсянникова С.В. Современные тенденции изменения климата и лес / С.В. Овсянникова // Сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА. – 2014. – С. 35-39.
6. Костин С.И. Влияние леса на климат в условиях Воронежской области / С.И. Костин // Научные труды Воронежского лесохозяйственного института. – 1948. – С. 5-26.
7. Левыкин С.В. Эколого-географические и политические проблемы охраны степей на примере Оренбургской области / С.В. Левыкин, Г.В. Казачков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №12 (131). – С.190–192.
8. Rusanov A.M. Influence of erosion on the humus state of chernozems in the ural region / A.M. Rusanov // Russian Journal of Ecology. – 1995. – №2. С. 132-135
9. Abaimov A.P. Subarctic forests of Krasnoyarsk region / A.P. Abaimov, A.I. Bondarev, O.A. Zyryanova, S.A. Shitova // Novosibirsk, Nauka. – 1997. – 206 p.
10. Antanaitis V.V. The forest growth / V.V. Antanaitis, V.V. Zagreev // Lesnaya promyshlennost. – Moscow. – 1981. – 200 p.
11. Tchebakova N.M. Climate change and climate-induced hot spots in forest shifts in central Siberia from observed data / N.M. Tchebakova, E.I. Parfenova // Reg Environ Change. – 2011. – Vol. 11. – P. 817–827.
12. Zeller B. Micheline Colin-Belgrand Fate of nitrogen released from 15N-labeled litter in European beech, forests / B. Zeller // Tree Phystology. – 2001. – Vol. 21. – P. 153–162.
13. Gallagher T.M. A new paleothermometer for forest paleosols and its implications for Cenozoic climate / T.M. Gallagher, N.D. Sheldon // Geology, 41(6). – 2013. – P. 647–650.
14. Baskan O. Spatial and temporal variation of moisture content in the soil profiles of two different agricultural fields of semi-arid region / O. Baskan, Y. Kosker, G. Erpul. // Environmental monitoring and assessment. – 2013. – Vol. 185. – №12. – P. 10441–10458.
15. Hawley M.E. Volume accuracy relationship in soil moisture sampling / M.E. Hawley, R.H. McCuen, T.J. Jackson // J. Irr. Drain. Div., Proc. ASCE, 1982. – Vol. 108. – P. 1–11.
16. Yen T.C. Stochastic analysis of unsaturated flow in heterogeneous soils: 2. Statistically anisotropic media / T.C. Yen, L.W. Gehar, A.J. Gutjahr // Water Resour. Res. – 1985. – Vol. 21. – P. 457–464.
17. Shcheglov A.I. Biogeochemical migration of technogenic radionuclides in forest ecosystems / A.I. Shcheglov, O.B. Tsvetnova, A.L. Klyashtorin. – M.: Nauka. 2001. – 235 p.
18. MacMillan R.A. Automated predictive ecological mapping in a Forest Region of B.C., Canada, 2001–2005 / R.A. MacMillan, D.E. Moon, R.A. Coup // Geoderma. – 2008. – Vol. 140. – Issue 4. – P. 353–373.
19. Tisdall J.M. Organic matter and water-stable aggregates in soils / J.M. Tisdall, J.M. Oades // J. Soil Science. – 1982. – №33. – P. 141–163.

### **Сведения об авторе:**

**Укенов Булат Сирикбаевич**, аспирант кафедры биологии и почвоведения  
Оренбургского государственного университета  
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: 89198660945@mail.ru