

ДИНАМИКА РАССЕЯННОЙ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ В ПРИПЯТСКОМ ПОЛЕСЬЕ В СВЯЗИ С ОСУШИТЕЛЬНОЙ МЕЛИОРАЦИЕЙ

Е.В. Матюшевская¹, В.Н. Киселев²

¹*Белорусский государственный университет, г.Минск, katerina.vn@icloud.com*

²*Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка,
г.Минск, kiselev-vn@yandex.ru*

Временная динамика рассеянной солнечной радиации в Припятском Полесье во второй половине XX в. и начале XXI в. отражает аэрозольное содержание атмосферы над этим регионом в течение этого времени. Атмосферный аэрозоль является продуктом сложной совокупности химических и физических процессов. В зависимости от состава и / или источников выделяются следующие его типы: продукты испарения воды, поднятая в атмосферу минеральная пыль, вулканическая аэрозоль, частицы биогенного происхождения, дым от сжигания биоты на суше и продукты природных газо-фазных реакций (*Аэрозоль и климат, 1991*).

Ведущее значение для возникновения рассеянной радиации принадлежит облачности, с которой связано выпадение осадков. Как известно, увеличение облачности ведет к росту рассеянной радиации. Велико значение рассеянного света для фотосинтеза, так как он усваивается растениями полнее, чем прямой, который оказывает физическое воздействие на лист.

Для определения рассеянной фотосинтетически активной радиации (ФАР) в Припятском Полесье привлечены регулярные актинометрические наблюдения на метеостанции Василевичи, начатые в 1954 г., для сравнения – данные наблюдения на метеостанции Минск (Центральная Беларусь). Ее вычисление сделано для мая, июня–июля и месяцев вегетационного периода (мая–сентября) с использо-

ванием среднемесячного переходного коэффициента 0,61 (*Материалы по радиационному...*, 1977). Актинометрические наблюдения на других станциях Гидромета РБ выполняются в основном за последнее двадцатилетие.

Актинометрические наблюдения на метеостанции Василевичи, расположенной в восточной части Припятского Полесья, в значительной степени отражают ситуацию с состоянием атмосферы над всем югом Беларуси. Она находится на территории с большими массивами интенсивно используемых в сельском хозяйстве торфяников в водосборах рек Ведричи, Ипы, Виши, Тремли, Вити, Турьи, Оресы, Неначи и др. Преобладающая часть мелиорированных земель расположена западнее метеостанции.

Ежегодная вспашка и ветровая эрозия торфяников могли повлиять на прозрачность атмосферы, увеличивая ее аэрозольную замутненность. К тому же, при торфяных пожарах в атмосферу поступает большое количество пепла. Наиболее опустошительные пожары в середине 1960-х гг. были в водосборах Вити, Ивни, Бонды, Михедово–Грабовского канала, на болотном массиве «Гричин» и др. К ним следует добавить пожары на верховых болотах и в лесах в начале 1970-х гг.

Анализ временной изменчивости рассеянной солнечной радиации, отражающей аэрозольную замутненность атмосферы над метеостанцией Василевичи, интересен еще тем, что города Гомель, Светлогорск, Речица и Мозырь с крупными промышленными предприятиями расположены на значительном удалении от нее. Шестидесятилетняя динамика рассеянной фотосинтетически радиации (рисунок 1) отражает региональное поступление аэрозолей в воздушное пространство Полесья.

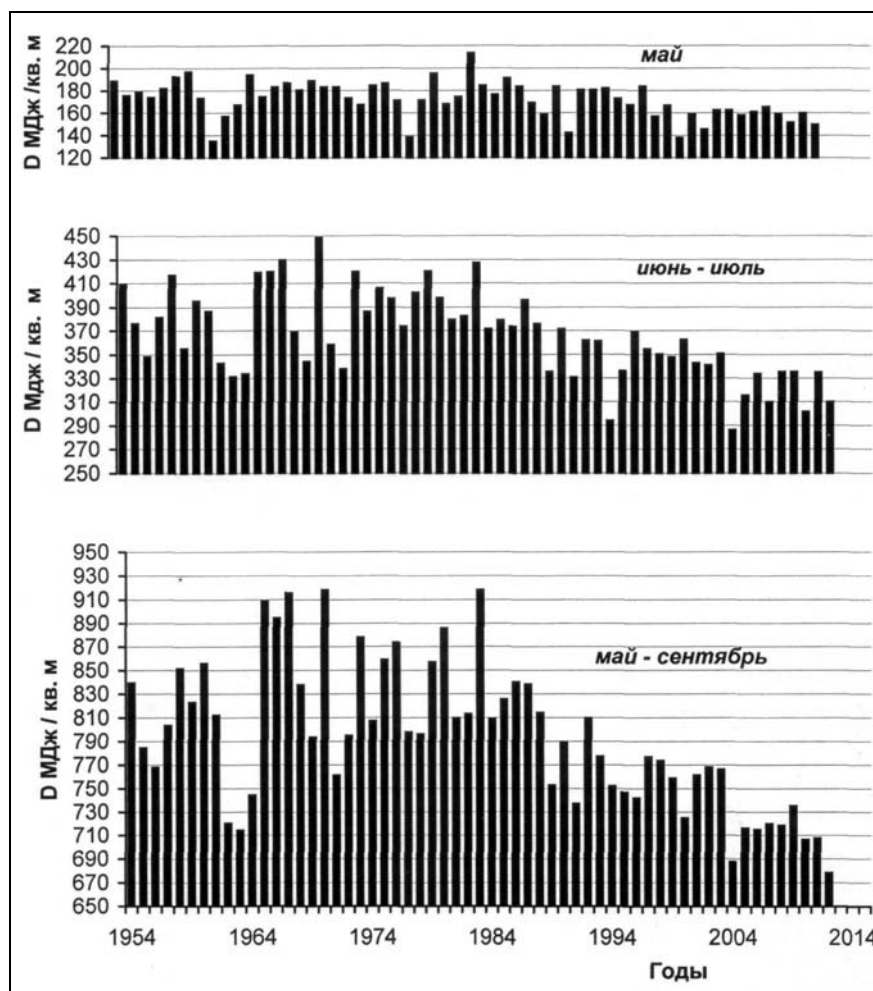


Рисунок 1. Ход изменчивости рассеянной ФАР (D) в Припятском Полесье за 1954–2012 гг. (метеостанция Василевичи)

В 1965 г. начался завершающий этап мелиоративных работ в регионе: реконструкция мелиоративной сети, закладка гончарного дренажа и навое освоение еще существовавших болот и заболоченных земель с повсеместным сжиганием валов выкорчеванного кустарника вместе с торфом в результате культуртехнических работ. Именно в этот год скачкообразно возросло значение рассеянной ФАР

за вегетационный период до 909 МДж/кв.м, или на 25% больше по сравнению с трехлетием 1962–1964 гг. (в среднем за год 726 МДж/кв.м).

Следует отметить, что из этого трехлетия два года (1963 и 1964 гг.) были засушливыми: за вегетационный период выпадало, соответственно, 169 и 268 мм осадков. Если судить по максимальному значению рассеянной ФАР за первые шесть лет крупномасштабных мелиоративных работ (в среднем за вегетационный период 878 МДж/кв.м), то становится понятной причина развернувшейся острой дискуссии по поводу их выполнения и экологических последствий в регионе.

Данное увеличение рассеянной ФАР не может быть отнесено за счет увеличения облачности, с которой связано выпадение осадков. В 1965–1969 гг. в среднем за вегетационный период их выпадало 316 мм при среднемноголетней норме за весь период их измерения на метеостанции Василевичи 357 мм. Сравнение рассеянной ФАР в Василевичах и Минске за 1965–1987 гг. (рисунок 2) приводит к следующим выводам.

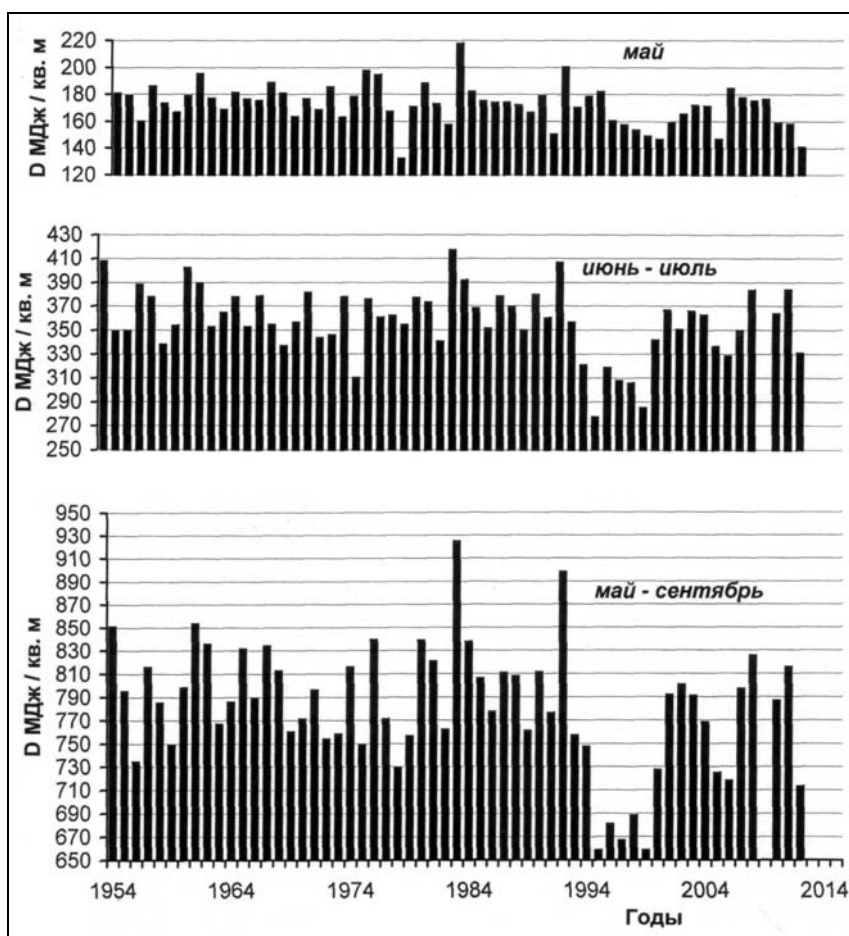


Рисунок 2. Ход изменчивости рассеянной ФАР (D) в Центральной Беларуси за 1954–2012 гг. (метеостанция Минск, данные за 2010 г. отсутствуют)

В мае не существовало заметных региональных различий в ее содержании в атмосфере – в Василевичах 180, в Минске 176 МДж/кв.м с незначительным неравенством в дисперсии (соответственно стандартное отклонение σ равно 14,0 и 16,3 МДж/кв.м) при одних и тех же осадках (56 и 58 мм).

В июне и июле, когда просушка верхнего торфяного слоя очевидна, вероятность образования «мелиоративного» аэрозоля возрастала. В эти месяцы рассеянная ФАР в Полесье (в среднем 393 МДж/кв.м) уже значительно превосходила ее параметр в Минске (364 МДж/кв.м), и ее дисперсия ($\sigma = 28,3$ МДж/кв.м) оказывается уже больше, чем в столице Беларуси ($\sigma = 22,0$ МДж/кв.м). К окончанию месяцев вегетационного периода эти различия становятся более контрастными: 842 МДж/кв.м ($\sigma = 47,0$ МДж / кв. м) в Василевичах по сравнению с 798 МДж/кв.м ($\sigma = 43,6$ МДж/кв.м) в Минске.

Не исключено, что на большее значение рассеянной ФАР в 1973 г. оказали крупномасштабные пожары не только в Беларуси, но и за ее пределами в 1972–1973 гг. Возгораемость торфяников и лесов на Белорусском Полесье увеличилась в засушливые вегетационные периоды 1976 г. (191 мм осадков), 1981 г. (272 мм) и в 1983 г. (225 мм).

Следует отметить, что на содержание атмосферного аэрозоля в атмосфере Минска некоторое влияние могло оказывать техногенное загрязнение воздушной среды (*Хвойные леса...*, 2010). К тому же осадков за 1965–1887 гг. в нем выпадало больше (в среднем за вегетационный период 357 мм) по сравнению с Василевичами (296 мм).

На региональное значение рассеянной ФАР при диспергационном «мелиоративном» аэрозоле, по всей видимости, наложился ее рост за счет вулканического аэрозоля. Такой ее увеличение в 1976–1977 гг. следовал за одновременными извержениями вулканов на Камчатке, Исландии, Аляске, Филиппинах и Индонезии, в 1980–1981 гг. – после Арекаля и Святой Елены, в 1983 г. – после извержения Эль-Чичона в 1982 г (особенно заметным на метеостанции в Минске). За извержением Пинатубо в 1991 г. последовало резкое увеличение рассеянной ФАР (до 898 МДж/кв.м) только в Минске и слабо заметное на Полесье (Василевичи, только до 809 МДж/кв.м).

Авария на Чернобыльской АЭС отразилась на незначительном увеличении рассеянной ФАР в 1985–1987 гг. В 1972 г. было завершена разработка прогноза об экологических последствиях осушительной мелиорации (*Киселев, 1987*) и утверждена государственная программа по исследованию ее влияния на природную среду региона (*Смольский, 1970*). Судя по уменьшению рассеянной радиации, темпы выполнения мелиоративных работ после этого года снизились. Атмосфера быстро очистилась от «мелиоративного» аэрозоля после завершения крупномасштабных мелиоративных работ в середине 1980-х гг. В 1989 г. поступление рассеянной ФАР сократилось на 61 МДж/кв.м по сравнению с предшествующим годом (814 МДж/кв.м).

В целом, за 1965–1988 гг. среднемноголетнее количество рассеянной ФАР за вегетационный период было больше (на 44, в т. ч. за июнь–июль на 17 МДж/кв.м) по сравнению с 1954–1964 гг. и больше, чем в 1989–2012 гг. (на 102, за июнь–июль на 56 МДж/кв.м). Диспергационный «мелиоративный» аэрозоль явился причиной 6% вклада в рассеянную радиацию за вегетационный период. Здесь очевиден аэрозольно–радиационный эффект. Судя по динамике рассеянной ФАР после водно–земельных мелиораций атмосфера Белорусского Полесья очищалась от «мелиоративного» загрязнения и возможных других аэрозолей до 2004 г. Начиная с этого года содержание рассеянной фотосинтетически активной радиации оказалось наиболее низким за все время актинометрических наблюдений на метеостанции Василевичи: за вегетационный период 709, в т. ч. за июнь–июль 308 МДж/кв.м.

Белорусское Полесье как один из наиболее изученных регионов не только в Беларуси, но и во всем Нечерноземье, представляет собой полигон, на котором испытывались и реализовывались не только различные способы крупномасштабного мелиоративного освоения переувлажненных земель, но и накапливался опыт экологических исследований последствий этого освоения. В результате достигнута конечная цель – использование освоенных болот и заболоченных угодий в народном хозяйстве. Дальнейшее преобразование природной среды региона под этим уже постоянным фактором будет продолжаться. Ретроспективный анализ изменений в природной среде, способствующий более полному пониманию возникавших проблем экологического плана, может оказаться полезным для принятия решений по перспективному оптимальному природопользованию в этом регионе.

Список использованных источников

- Аэрозоль и климат / Под ред. К.Я. Кондратьева. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 511 с.
- Киселев, В.Н. Белорусское Полесье: экологические проблемы мелиоративного освоения / В.Н. Киселев. – Минск: Наука и техника, 1987. – 151 с.
- Материалы по радиационному режиму Белоруссии (дополнение к Справочнику по климату СССР, вып. 7, ч. 1). – Обнинск: ВНИИГМИ–МЦД, 1977. – 38 с.
- Смольский, Н.В. К вопросу прогноза изменения природных условий в Полесье в связи с мелиорацией земель / Н.В. Смольский // Проблемы Полесья / Сб. ст. АН БССР, Науч. совет АН БССР по проблемам Полесья. – Минск: Наука и техника, 1970. – Ч.1. – С. 5–14.
- Хвойные леса Беларуси в современных климатических условиях (дендроклиматический анализ) / В.Н. Киселев [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2010. – 202 с.

* * * * *