

УДК 581.95 (470.331)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ СЕТОЧНОГО КАРТИРОВАНИЯ ФЛОРЫ УДОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Абрамова, П.А. Волкова, П.Б. Борисова, Е.А. Митирёва

Московская гимназия на Юго-Западе № 1543

В июне–июле 2006–2010 гг. проведено сеточное картирование флоры Удомельского р-на Тверской обл. Изучено около половины территории района. Выявлены особенности распространения 648 видов высших растений, в том числе 13 инвазионных, включенных в Черную книгу флоры Средней России. Описаны находки новых и редких для области видов. Обнаружены новые местонахождения 30 видов из Красной книги Тверской обл. Среди них *Eriopogon arphyllum*, имеющий в области статус вида, находящегося под угрозой исчезновения.

Ключевые слова: сеточное картирование флоры, Тверская область, *Eriopogon arphyllum*, инвазионные виды, Красная книга.

Введение. Детальные флористические исследования в регионах имеют большое практическое и теоретическое значение. Они необходимы для рационального природопользования и разработки программ по сохранению биоразнообразия. Центральные районы Европейской части России подвергаются сильному антропогенному воздействию в течение длительного времени. Вследствие этого происходят быстрые изменения во флоре этих территорий. Важная задача – мониторинг флоры с целью выявления динамики состава флоры и расселения чужеродных видов [8]. В этой связи флористические исследования даже хорошо изученных ранее районов актуальны. Флора высших растений Тверской обл. является объектом изучения более 200 лет, однако ее северные районы (Лесной, Удомельский, Вышневолоцкий) до сих пор остаются недостаточно изученными.

В ходе рекогносцировочного обследования флоры сосудистых растений Удомельского и Вышневолоцкого районов (1991–2005 гг.) маршрутным методом мы выявили ее значительное своеобразие по сравнению с флорой других районов области. В частности, найдено 15 видов, не отмечавшихся ранее (по данным на 2005 г. [5]). Среди них *Achillea ptarmica* L., *Carex paupercula* Michx., *Carex viridula* Michx., *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey., *Dianthus caryophyllus* L., *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn., *Equisetum* × *litorale* Kuhl. ex Rupr., *Festuca polesica* Zapal., *Fragaria chiloensis* Duch., *Galium tricornutum* Dandy, *Lychnis chalconica* L., *Phlox* × *pyramidalis* Smith., *Symphytum peregrinum* Ledeb., *Tagetes patula* L. Сделанные находки подтверждают

необходимость детального изучения флоры Удомельского и Вышневолоцкого районов [12].

Один из наиболее перспективных методов флористических исследований – это сеточное картирование. Он подразумевает деление исследуемой территории на квадраты. Для каждого квадрата составляют отдельный флористический список. Метод сеточного картирования флоры позволяет объективно охарактеризовать распространение отдельных видов растений на исследуемой территории и выявить территориальную приуроченность комплексов видов [11]. Этот метод широко используется при изучении региональных флор за рубежом, но, к сожалению, в России не получил должного распространения и применен только в некоторых регионах [9; 10; 14].

В этой работе приведены предварительные итоги сеточного картирования флоры Удомельского р-на Тверской обл. Этот район представляется нам удобной модельной территорией для выяснения эффективности этого метода по многим основаниям. Флора района характеризуется значительным своеобразием [12]. Не смотря на длительную историю изучения [5–7] видовой состав ее выявлен еще не достаточно полно [5]. Физико-географические условия района изучены хорошо [3], что облегчает дальнейшие исследования флоры и ее анализ.

Материал и методика. Полевые работы проводили во второй половине июня – начале июля 2006–2010 гг. Изучена пока преимущественно восточная часть Удомельского р-на Тверской обл. За основу сеточного картирования мы взяли километровую сетку топографической карты масштаба 1:100 000 (в 1 см – 1 км). Квадраты ограничили значениями километровой сетки, кратными пяти. Таким образом весь Удомельский р-н (его примерная площадь – 2500 км²) мы разделили на квадраты со стороной 5 км (площадью 25 км²). В крупном международном проекте «Atlas Florae Europaeae» применен аналогичный подход к разбиению исследуемой территории на квадраты, только сторона квадрата принята равной 50 км. Удомельский район почти полностью соответствует одному квадрату «Atlas Florae Europaeae» (36VXK₂) и, кроме того, включает небольшие фрагменты трех соседних квадратов. К настоящему времени исследовано 47 квадратов, что составляет около половины площади района (рис. 1). Согласно ранее опубликованным данным, изучение половины квадратов рабочей сетки уже позволяет выявить основные закономерности распределения видов на данной территории [15].

В пределах каждого квадрата осуществлен однодневный кольцевой маршрут протяженностью 15–20 км, позволяющий посетить по возможности все биотопы квадрата (планировали маршруты при помощи крупномасштабной топографической карты и современных космических снимков местности). Контроль маршрута и его запись произведена с помощью GPS. Редкие или новые для района (области), а

также трудные для определения виды мы гербаризировали, образцы переданы в гербарий Московского государственного университета (MW).

Для анализа характера распределения видов по территории района мы создавали карту-схему для каждого вида растений (см., например, рис. 4). Наличие вида в квадрате обозначали черным кругом; исследованные квадраты, в которых этот вид отсутствовал, отмечены кругами серого цвета. При этом мы ввели условные координаты (порядковые номера квадратов по широте: x и долготы: y), при помощи которых можно обозначить относительное положение каждого квадрата (рис. 1).

Для выявления абиотических факторов, влияющих на распределение видов, мы анализировали основные ландшафтные характеристики Удомельского р-на. По схемам, опубликованным в [3], получили сведения о рельефе, наличии торфяных болот, области распространения последнего оледенения (осташковский ледник 80–40 тыс. лет назад), принадлежности к речному бассейну (р. Мста или р. Молога) и встречаемость флювиогляциальных песков. По топографическим картам масштаба 1:100 000 отметили наличие в квадратах озер, рек, железнодорожных и автомобильных дорог (как асфальтовых, так и грунтовых), урочищ (подписанных на карте) и болот.

Для каждого исследованного квадрата мы определили общее число видов растений; число видов, занесенных в Красную книгу Тверской обл. [4]; и число инвазионных видов [2]. Мы проанализировали зависимость этих показателей от перечисленных выше ландшафтных характеристик при помощи теста Вилкоксона. Полное число видов на территории района и степень выявления его флоры мы оценивали при помощи метода кривых накопления [16]. Все вычисления и графические построения выполнены в статистической среде R 2.9.2 [17].

Результаты и обсуждение

Видовое богатство

Всего на территории Удомельского р-на в ходе сеточного картирования мы отметили 684 вида сосудистых растений. При помощи метода кривых накопления, примененного к нашим данным, мы рассчитали, что общее число видов на территории района не превышает 853 (верхняя граница 95% доверительного интервала оценки числа видов, алгоритм Chao2). Для выявления флоры на рекогносцировочном уровне (70% от полной флоры: [14]) достаточно 7 маршрутов (рис. 2).

Общее число видов в квадрате колеблется от 220 до 334 (рис. 3). Единственное исключение (147 видов) – квадрат G6-б, расположенный на границе района (рис. 1) и поэтому исследованный не полностью.

Данные по этому квадрату при статистической обработке мы не принимали в расчет. Ландшафтные характеристики были сопряжены с числом видов в квадрате следующим образом. Общее число видов увеличивалось при наличии в квадрате реки и болота (тест Вилкоксона: $p=0.009$ и $p=0,04$ соответственно). Кроме того, число видов достоверно выше на территории, которая была покрыта ледником во время последнего оледенения (тест Вилкоксона: $p=0,03$). Число видов в квадрате не обусловлено его географическим положением в районе. Так, например, число видов в соседних квадратах часто существенно различается (рис. 3).

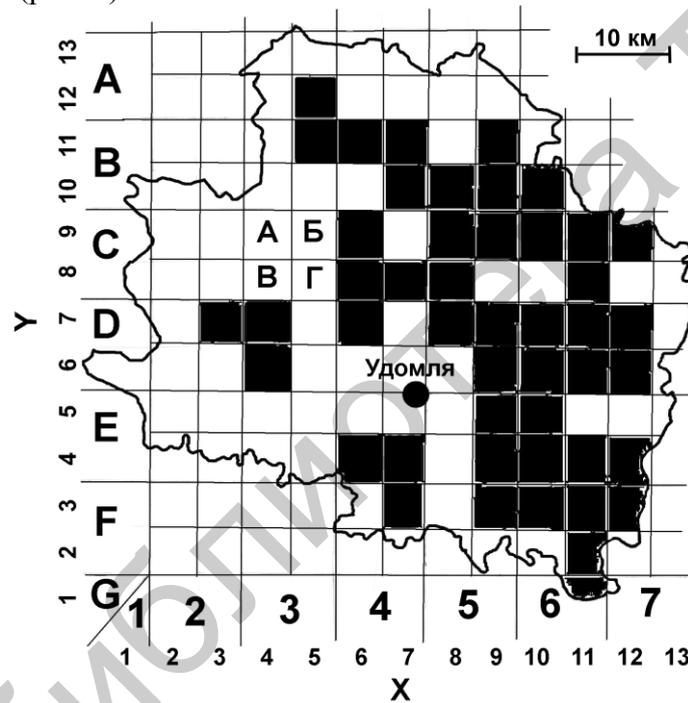


Рис. 1. Схема сетчатого картирования Удомельского р-на: исследованные квадраты отмечены черной заливкой; дана схема нумерация квадратов со стороной 10 км (А–Г, 1–7); условные координаты (х, у) использованы для обозначения относительного положения рабочих квадратов (со стороной 5 км); на примере квадрата С3 показан порядок обозначения рабочих квадратов

Флористические находки

В ходе сеточного картирования Удомельского р-на мы обнаружили 18 новых для флоры района видов сосудистых растений, из них четыре впервые отмечены для Тверской области. Информация о встречаемости видов в области взята из сводок А.А. Нотова [5–7], сведения о распространении видов по регионам Средней России приведены по «Флора средней полосы Европейской части России» П.Ф. Маевского (2006). Виды размещены в алфавитном порядке латинских

названий. Прочитрованы этикетки гербарных сборов с указанием номеров исследованных квадратов по нашей схеме и номеров квадратов, принятых в Атласе флоры Европы. Имена и фамилии коллекторов сокращены: Л.А. – Л.А. Абрамова, П.В. – П.А. Волкова, П.Б. – П.Б. Борисова.

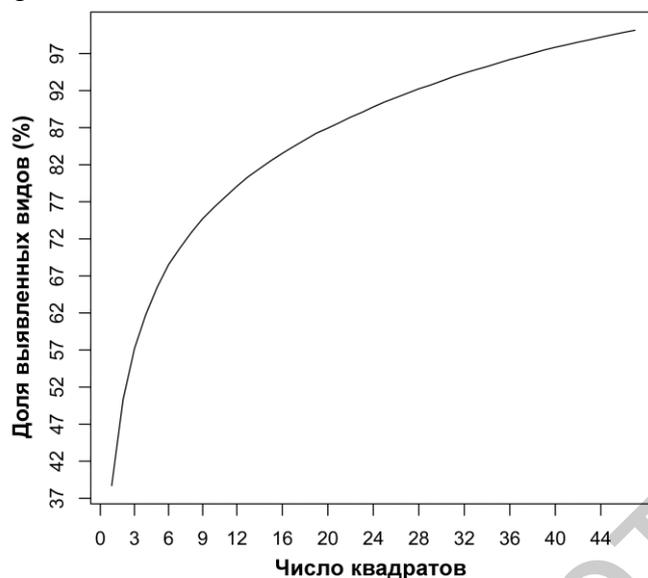


Рис. 2. Усредненная кривая динамики увеличения числа видов растений в Удомельском р-не по мере возрастания числа исследованных квадратов: кривая получена в результате усреднения 100 аналогичных кривых, построенных для случайных последовательностей квадратов; за 100% принято общее число отмеченных в Удомельском р-не видов (684)

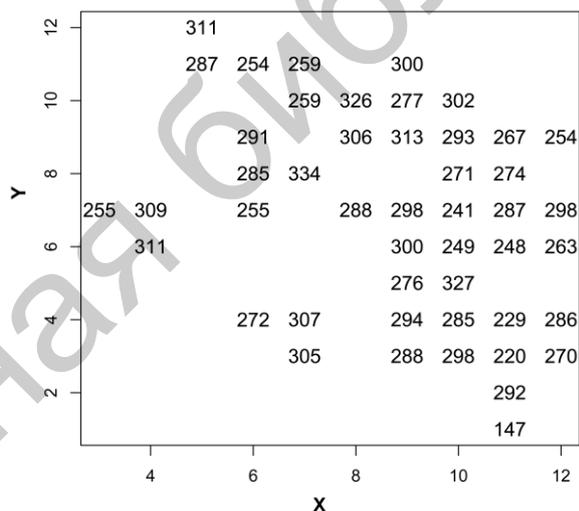


Рис. 3. Общее число видов в исследованных квадратах

Новые для Тверской обл. виды

Hesperis ruscotricha Borb. ex Degen: дер. Мосты, обочина проселочной дороги, 57°58'25" с.ш., 34°56'58" в.д., кв. С4-г, 1.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Ранее отмечен во многих южных и центральных областях Средней России. Возможно, вид «убежал» из культуры.

Lupinus angustifolius L.: поле близ дер. Липны, среди посевов гороха, кв. А3-г, 2.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₁.

Средиземноморский вид, культивировался ранее в средней полосе России как силосное растение. Сведения о распространении по регионам Средней России отсутствуют, отмечен в смежной Новгородской обл. [13].

Spiraea alba Du Roi: 1) 5 км к СВ от пос. Котлован, дер. Дор, кв. В4-б, 28.VI 2010. ЛА, ПВ, ПБ – ХК₂; 2) 1 км к ю-з от дер. Доронино, обочина лесной дороги в сосняке, 57°59'32" с.ш., 34°57'23" в.д., кв. С4-г, 1.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Североамериканский вид, используемый в озеленении, ранее как дичающий отмечен в Московской и Ярославской областях. Сложный для идентификации вид, возможно, встречается чаще.

Typha elata Voeau: 4 км к ССЗ от пос. Котлован, старая вырубка в ельнике, подтопленная грунтовая дорога, 58°06'52" с.ш., 34°55'50" в.д., кв. В4-а, 27.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Ранее отмечен лишь в смежных Новгородской и Псковской областях. Считается рядом авторов узколистной формой *T. latifolia* L., и потому полная информация о распространении в Средней России отсутствует.

Новые для Удомельского р-на виды

Allium schoenoprasum L.: северная оконечность дер. Горы, восточный берег оз. Удомля, обочина грунтовой дороги, кв. D5-а, 21.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Первая находка в Удомельском р-не, ранее отмечен в ряде районов области. Известен из разных областей Средней России. Более широко вид распространен в южных районах.

Anthemis arvensis L.: 2 км к ЗЮЗ от дер. Тупики, обочина дороги, 58°03'47" с.ш., 35°12'53" в.д., кв. В6-в, 30.VI 2009, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Ранее отмечен в разных районах области.

Camelina sylvestris Wallr.: 500 м к западу от станции Гриблянка, насыпь железной дороги Сонково–Бологое, 58°06'30" с.ш., 34°54'27" в.д., кв. D3-в, 25.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

В области известно лишь одно местонахождение в Калининском р-не. Отмечен в ряде областей Средней России (в основном южных).

Euphrasia vernalis List: 1) 4 км к северо-западу от станции Гриблянка, обочина грунтовой дороги, 57°56'21" с.ш., 34°43'42" в.д., кв.

D3-а, 24.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂; 2) 5 км к западу от пос. Котлован, дер. Матренино, обочина грунтовой дороги, 58°04'41" с.ш., 34° 59'24" в.д., кв. В4-г, 26.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Первые находки в Удомельском р-не, отмечен в ряде районов области. Встречается по всей территории Средней России.

Galium triflorum Michx.: 3 км к северо-западу от дер. Гриблянка, сухой ельник, 57°57'08" с.ш., 34°44'51" в.д., кв. D3-а, 24.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Первая находка в Удомельском р-не, отмечен в ряде районов области. Распространен на всей территории Средней России.

Galium vaillantii DC: ж/д насыпь у пл. Алфимово, кв. Е5-б, 2.VII 2006, Л.А., А. Трошина, Ю. Быков – ХК₂.

Ранее отмечался в некоторых районах Тверской обл. (Калининский, Конаковский, Нелидовский, Ржевский).

Geum × *intermedium* Ehrh.: 4 км к западу от станции Гриблянка, заболоченный елово-березовый лес, 57°56'11" с.ш., 34°40'23" в.д., кв. D3-в, 25.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

В области известно лишь одно местонахождение в Кувшиновском р-не. Известен из ряда областей Средней России.

Hemerocallis fulva (L.) L.: дер. Кузьминское, обочина дороги около заброшенного дома, 58°03'24" с.ш., 34°56'34" в.д., кв. С4-а, 3.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Первая находка в Удомельском р-не, отмечен в ряде районов области. Культивируется во всех областях Средней России и нередко дичает.

Hypochoeris radicata L.: 8 км к северо-западу от пос. Котлован, сухой луг, 58°08'24" с.ш., 34°48'50" в.д., кв. В3-б, 5.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Первая находка в Удомельском р-не, отмечен в ряде районов области. Указан также для Брянской, Владимирской, Орловской и Смоленской областей.

Lamium hybridum Vill.: дер. Мосты, на помойке, 57°58'25" с.ш., 34°56'58" в.д., кв. С4-г, 1.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Ранее отмечен в Вышневолоцком и Калининском районах. В Средней России нечасто, преимущественно в нечерноземной полосе.

Myriophyllum sibiricum Kom.: 2 км к ВЮВ от дер. Курово, ЮВ берег озера Белое, в воде, 58°03'12" с.ш., 35°08'50" в.д., кв. С5-б, 4.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б., Е. Митирева – ХК₂.

Первая находка в Удомельском р-не, отмечен в ряде районов области. Ранее указан также для Владимирской, Костромской, Московской и Ярославской областей Средней России. Некоторые исследователи рассматривают этот таксон как форму *M. spicatum* L.

Potamogeton lacunatus Hagstr.: 7 км к СЗ от пос. Котлован, урочище Пустое Логово, канава торфоразработки, в воде, 58°08'17" с.ш.,

34°51'34" в.д., кв. В3-б, 5.VII 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Ранее отмечен только в Весъегонском р-не. Считается рядом авторов формой *P. berchtoldii* Fieb. В Средней России известен также из Ивановской, Липецкой и Московской областей и Республики Чувашия.

Ranunculus subborealis Tzvel.: 2 км к юго-западу от дер. Тупики, обочина проселочной дороги, кв. В6-в, 30.VI 2009, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Ранее отмечен в Калининском, Кувшиновском и Нелидовском районах области.

Rubus odoratus L. (*Rubacer odoratum* (L.) Rydb.): дер. Цветково, кв. F6-а, 19.VI 2005, Л.А., П.В., А. Трошина, Ю. Быков – ХК₂.

Североамериканский вид, выращиваемый в усадьбах и садах. Отмечался для Калининского и Торжокского районов. В дер. Цветково сохраняется на заброшенном участке, регулярно цветет.

Sparganium microcarpum (Neum.) Raunk.: 4 км к СЗ от пос. Котлован, лужа на грунтовой дороге, кв. В4-а, 27.VI 2010, Л.А., П.В., П.Б. – ХК₂.

Ранее отмечен только в Весъегонском и Кимрском районах. Считается некоторыми авторами формой *S. erectum* L. В Средней России приурочен к более северным областям.

Пространственное распределение видов

Мы выделили несколько групп растений в соответствии с их пространственным распределением на территории района. Многие виды встречаются повсеместно (во всех или почти во всех квадратах). Это растения разных экологических групп. Среди них луговые (*Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Campanula patula* L.), лесные (*Picea abies* (L.) Karst., *Trientalis europea* L., *Vaccinium myrtillus* L.), болотные (*Carex rostrata* Stokes, *Comarum palustre* L.) растения.. Всего таких видов 97, что составляет около 14% от флоры района.

Другие виды отмечены не во всех исследованных квадратах. Большинство из них распределены по району без какой-либо видимой закономерности. Однако находки некоторых растений (всего 22 вида) приурочены к только к определенной части района. Эти виды, сгруппированы в соответствии с характером распространения в 6 групп: 1) северо-западные (*Callitriche palustris* L., *Juncus compressus* Jacq., *Epilobium parviflorum* Schreb., *Ribes spicatum* Robson, *Trifolium aureum* Poll.); 2) северо-восточные (*Epilobium montanum* L., *Potentilla norvegica* L.); 3) северные (*Barbarea stricta* Andrz., *Brassica campestris* L., *Campanula latifolia* L., *Limosella aquatica* L., *Medicago falcata* L., *Potentilla intermedia* L.); 4) южные (*Mercurialis perennis* L., *Sedum maximum* (L.) Hoffm., *Senecio vulgaris* L., *Tragopogon orientalis* L.); 5) западные (*Achillea ptarmica* L.); 6) восточные: *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv., *Polygonum persicaria* L., *Potamogeton crispus* L., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl.). Однако необходимы дальнейшие исследования для

выяснения особенностей их распространения, степени приуроченности к определенным частям района и характера обусловленности выявленной специфики встречаемости.

Инвазионные виды

В настоящее время в средней полосе Европейской России отмечено 52 инвазионных вида [2], из них в Удомельском р-не мы обнаружили 13 (рис. 4). Ниже перечислены выявленные нами в районе инвазионные виды с учетом хронологической последовательности дат их первой регистрации в Тверском крае в качестве натурализовавшихся растений [2] (в скобках указан год); *Sorbaria sorbifolia* L. (1868), *Hypophyllum rhamnoides* L. (1879), *Erigeron canadensis* L. (1889), *Epilobium adenocaulon* Hausskn. (1903), *Elodea canadensis* Michx. (1912), *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch (1914), *Acer negundo* L. (1971), *Epilobium pseudorubescens* A. Scvorts. (1971), *Juncus tenuis* Willd. (1975), *Reynoutria japonica* Houtt. (1978), *Lupinus polyphyllus* Lindl. (1980), *Heracleum sosnowskyi* Manden. (2004), *Helianthus tuberosus* L. (не отмечен в области на картосхеме [2], стал дичать не позже 1980 г. [7]).

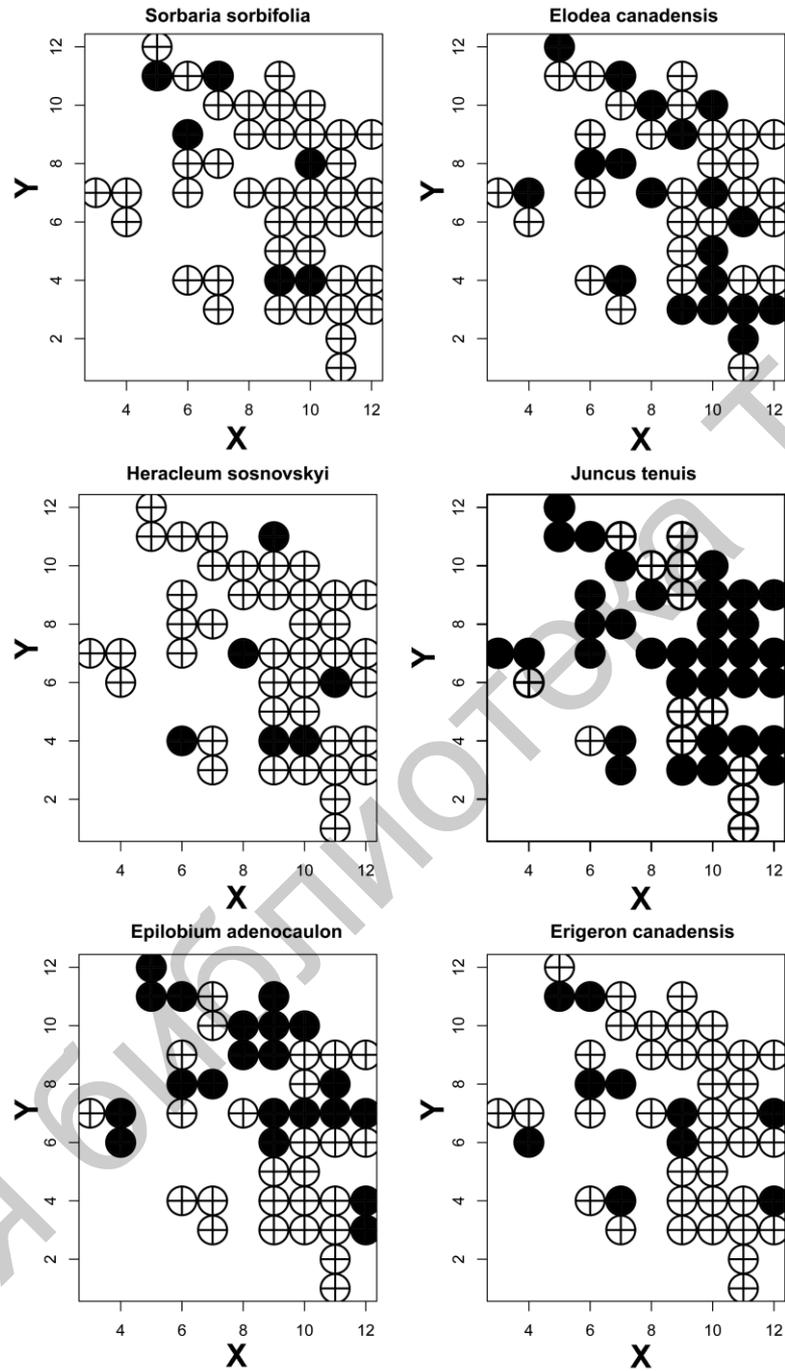
Нами обнаружено новое местонахождение заносного растения *Nonea versicolor* (Steven) Sweet в юго-восточной части Удомельского р-на (3 км к западу от станции Гриблянка, песчаная обочина асфальтовой дороги, 57°54'20" с.ш., 34°43'03" в.д., кв. ДЗ-в, 25.VI.2010). Ранее вид был отмечен в нескольких точках на юге района. Пока Удомельский р-н является единственным регионом в Европейской России, где отмечен этот вид [7]. *N. versicolor* устойчива в местах заноса и активно возобновляется семенами. Есть основания предполагать дальнейшее распространение этого вида в области.

Число инвазионных видов в квадрате варьирует в интервале от 0 до 8 (рис. 5). Оно достоверно выше при наличии в квадрате озера или торфяного болота (тест Вилкоксона: $p=0,03$ и $p=0,03$ соответственно). Число инвазионных видов в квадрате не коррелирует с его географическим положением в районе (рис. 5).

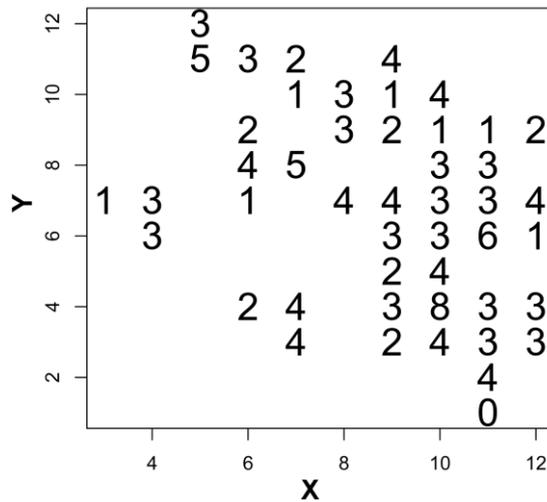
Виды Красной книги Тверской обл.

Число видов Красной книги в квадрате изменяется от 0 до 11 (рис. 6). Единственной характеристикой ландшафта, сопряженной с числом видов Красной книги в квадрате, является наличие автомобильной дороги. В квадратах, где есть дорога, число видов Красной книги достоверно ниже (тест Вилкоксона: $p=0,03$). Оно не коррелирует с географическим положением квадрата (рис. 6).

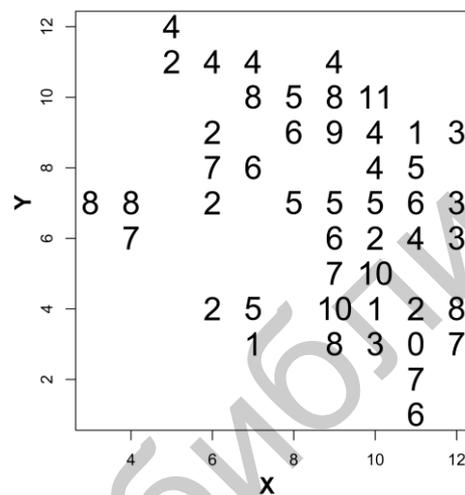
Мы выявили новые местонахождения 30 видов из Красной книги Тверской обл. (рис. 7) [1]. Нами отмечено новое местонахождение *Epirogium aphyllum* (F.W. Schmidt.) Sw. (4 км к северо-западу от пос. Мосты, липовый лес, 57°59'56" с.ш., 34° 53' 45" в.д., кв. С4-в, 30.VI.2010).



Р и с . 4 . Пространственное распределение некоторых инвазионных видов растений в Удомельском р-не: квадраты, в которых найден данный вид, обозначены черным кругом; остальные обследованные квадраты отмечены кругом с крестом



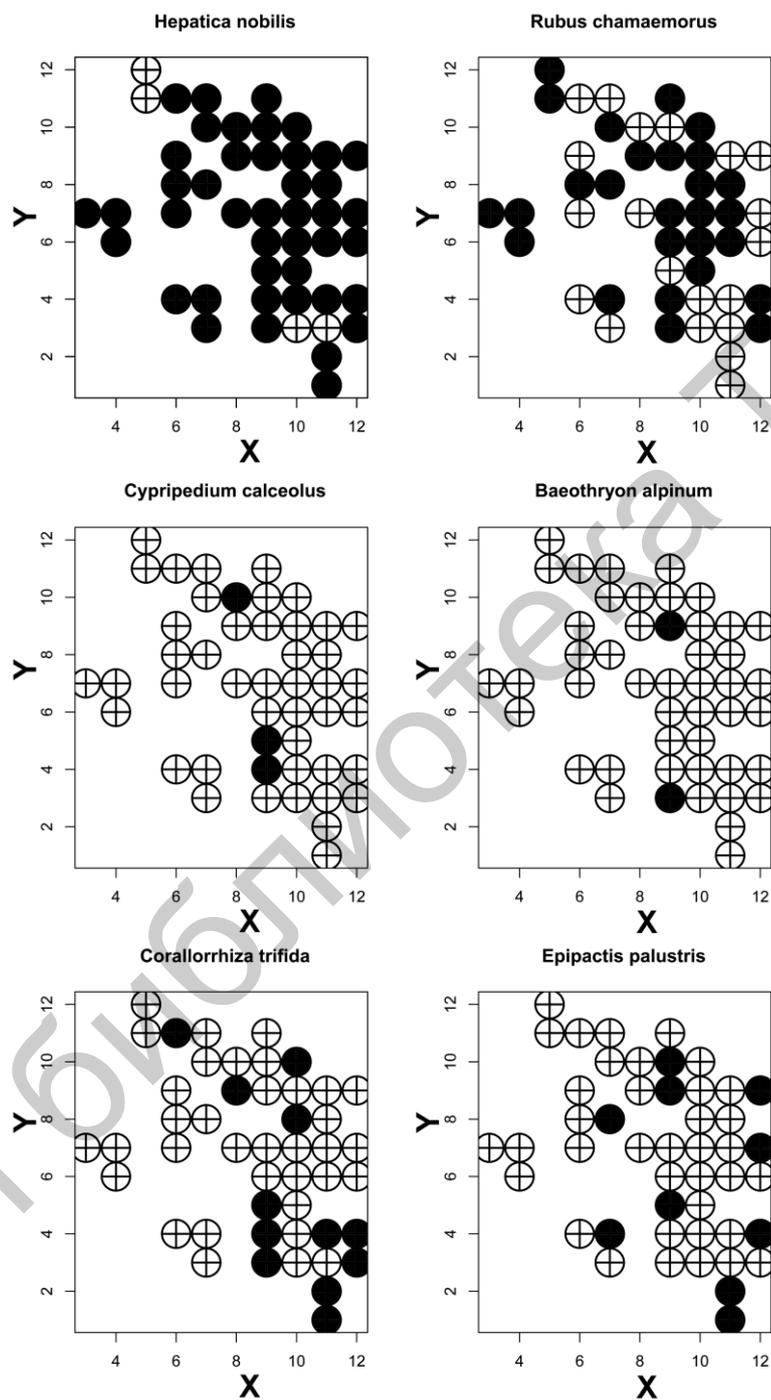
Р и с . 5 . Число натурализовавшихся инвазионных видов в исследованных квадратах



Р и с . 6 . Число видов, включенных в Красную книгу Тверской обл. в исследованных квадратах

E. aphyllum отнесен в Тверской обл. к видам, находящимся под угрозой исчезновения. В Удомельском р-не *E. aphyllum* впервые найден в 90-х гг. XXв. А.Г. Коробковым близ пос. Молдино. Однако эту находку не удалось повторить впоследствии (А.Г. Коробков, личн. сообщение). Обнаруженная нами популяция находилась в хорошем состоянии. В 2010 г. мы отметили 47 генеративных побегов.

Platanthera chlorantha (Cust.) Reichb. (категория 4) встречена в 11% квадратов. Мы отметили три вида с категорией 3 (редкие виды). Из них *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr. и *Salix phylicifolia* L. встречены только в единственном квадрате каждый, а *Listera cordata* (L.) R. Br. найдена в трех квадратах.



Р и с . 7. Пространственное распределение некоторых видов растений, занесенных в Красную книгу Тверской обл., в Удомельском р-не:

Мы обнаружили 24 уязвимых вида с сокращающейся численностью (категория 2), из которых редкими для территории

района являются только 8 видов (<5% квадратов: 1–2 встречи). Среди них *Baeothryon alpinum* (L.) Egor., *Cypripedium calceolus* L. и *Nuphar pumila* L. Прочие же виды с такой категорией были не редки. В их числе *Corallorhiza trifida* Chatel (найдена в 26% квадратов), *Epipactis palustris* (L.) Crantz (21%), *Malaxis monophyllos* (L.) Sw. (15%). Часто встречаются *Rubus chamaemorus* L. (57%) и *Hepatica nobilis* Schreb. (93%).

Обсуждение результатов

Максимальное число видов, которое мы рассчитываем отметить для Удомельского р-на, по результатам оценки этой величины методом кривых накопления, не превышает 853. В то же время список видов района и прилегающих к нему территорий [6; 7] включает около 960 видов (не считая микровидов из родов *Hieracium* L., *Pilosella* Hill и *Alchemilla* L.). Для уточнения уровня видового богатства флоры района необходимы дополнительные исследования весной и в начале лета. Мы имели возможность проводить исследования только в начале лета. Значительные различия в частоте встречаемости видов в разные месяцы лета ранее отмечены, например, А.П. Серегиним для Владимирской обл. [10]. Некоторые указания в обзорных работах [5; 6; 7] нуждаются в проверке. Следует также учитывать, что оценка общего числа видов в районе при помощи метода кривых накопления может быть не вполне точной [16].

Большое число обнаруженных местонахождений видов из Красной книги может быть обусловлено как ландшафтным своеобразием территории, так и спецификой использованного метода. Некоторые виды были встречены в значительной части обследованных квадратов, что, вероятно, свидетельствует о том, что они не редки в районе, но, как правило, легко просматриваются. Таким образом, использование метода сеточного картирования флоры способствует более полному выявлению редких видов, дает возможность более объективно охарактеризовать частоту их встречаемости, что особенно важно для мониторинга охраняемых растений.

Все виды растений, которые мы нашли только в одной определенной части Удомельского р-на, встречаются во всех или во многих районах Тверской обл. [5]. Виды, обнаруженные нами только в южной части Удомельского р-на, отмечены другими авторами и к северу от него, например, в Новгородской обл. [13]. Нередко по литературным данным складывается впечатление, что виды распределены по территории Тверской обл. и даже Средней России более или менее равномерно. Метод сеточного картирования позволяет более детально охарактеризовать характер распространения видов, выявить неоднородность и специфику распределения их местонахождений на территориях меньшего масштаба.

Факторы, обуславливающие приуроченность местонахождений

некоторых видов к конкретным частям района не всегда четко выявляются. Однако некоторые особенности локализации местонахождений обнаруживаются при сопоставлении данных о встречаемости этих видов и физико-географических особенностях территории [3]. Некоторые виды отмечены только в одной из частей водораздела между реками Мстаи и Молога. Например, только в бассейне р. Мста нами найдена *Limosella aquatica*. В бассейне р. Молога зарегистрированы *Polygonum persicaria*, *Potamogeton crispus*, *Catabrosa aquatica*, *Sedum maximum*. В области распространения последнего оледенения расположены местонахождения *Callitriche palustris*, *Ribes spicatum*, *Trifolium aureum*, *Achillea ptarmica*. На территории с небольшими относительно уровня моря высотами локализованы находки *Catabrosa aquatica*, а местонахождения *Epilobium montanum* приурочены к более высоким участкам. Однако констатировать наличие определенной связи между отмеченными характеристиками территории и распространением указанных видов не представляется возможным. Подобные заключения можно сделать и при анализе характера пространственного распределения квадратов с разным числом видов, а также видов Красной книги и инвазионных растений. Выявляются только наиболее очевидные зависимости. Общий уровень видового богатства растет при увеличении разнообразия биотопов в квадрате (наличие реки и болота). Однако почти не оказывают влияния на общее число видов в квадрате таких биотопы как озеро или дорога. Отмечается также увеличение числа инвазионных видов в квадрате при наличии торфяного болота или озера.

Невозможность на данном этапе четкой интерпретации характера зависимости особенностей выявленного пространственного распределения видов, параметров флор конкретных квадратов и физико-географических характеристик территории может быть обусловлена разными причинами. С одной стороны она связана с неполнотой и неточностью систематизации данных на разных этапах исследования (составление и дешифровка ландшафтных схем, выявление состава флоры района и др.). С другой стороны большую роль в пространственном распределении видов могут играть мелкие детали ландшафта и экотопов, которые не находят должного отражения при используемом уровне детализации физико-географического картирования.

Заключение. Несмотря на определенную неполноту полученных к настоящему времени флористических данных, которая связана прежде всего с невозможностью проведения полевых исследований в течение всего вегетационного сезона, полученные нами материалы свидетельствуют о высокой эффективности метода сеточного картирования. Благодаря использованию этого метода на территории с продолжительной историей флористических исследований за

ограниченный период времени выявлены новые для области и района виды, показана неоднородность в распределении находок многих видов, детально изучено распространение видов, занесенных в Красную книгу Тверской обл..

Работа проведена на базе биостанции «Озеро Молдино» Московской гимназии на Юго-Западе (№ 1543). Мы благодарим Е.В. Елисееву и С.В. Сухову за логистическую поддержку, Ю.С. Быкова, Е.С. Правдолюбову, Д.В. Сухову за помощь на полевом этапе работы, С.Р. Майорова за ценные замечания к ранним вариантам рукописи и помощь в определении растений. В определении наших сборов также участвовали В.Г. Папченко (ИБВВ РАН), А.В. Кравченко (Институт леса КарНЦ РАН) и А.А. Нотов (ТвГУ), которым мы выражаем искреннюю благодарность.

Список литературы

1. *Абрамова Л.А., Волкова П.А., Борисова П.Б., Митирёва Е.А.* Промежуточные итоги сеточного картирования флоры Удомельского района Тверской области // Изучение и охрана флоры Средней России: материалы VII науч. совещ. по флоре Средней России. М.: Изд-во Ботан. сада МГУ, 2011. С. 12–15.
2. *Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В.* Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2010. 512 с.
3. География Удомельского района / ред. А.Г. Емельянов, В.А. Тихомиров. Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 1999. 358 с.
4. Красная книга Тверской области / ред. А.С. Сорокин. Тверь: Вече Твери, АНТЭК, 2002. 256 с.
5. *Нотов А.А.* Материалы к флоре Тверской области. Ч.1. Высшие растения. 4-я версия, перераб. и доп. Тверь: ГЕРС, 2005. 214 с.
6. *Нотов А.А.* Материалы к флоре Удомельского района Тверской области. Часть 1: Высшие растения. Тверь, 2006. 64 с. Рукопись. Архив кафедры ботаники ТвГУ.
7. *Нотов А.А.* Адвентивный компонент флоры Тверской области: динамика состава и структуры. Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2009. 473 с.
8. Определитель растений Мещеры. Ч. 1 / ред. В.Н. Тихомиров. М.: Изд-во МГУ, 1986. 240 с.
9. Природная среда и биологическое разнообразие архипелага Березовые острова (Финский залив) / отв. ред. Н.Н. Цвелев. СПб.: Изд-во БИН РАН, 2007. 368 с.
10. *Серёгин А.П.* Флора сосудистых растений национального парка «Мещера» (Владимирская область). М.: НИА-Природа, 2004. 182 с.
11. *Серёгин А.П.* Успехи флористического сеточного картирования (на примере Владимирской области) // Флористические исследования в

- Средней России: материалы VI науч. совещ. по флоре Средней России. М.: КМК, 2006. С. 141–144.
12. Трошина А., Абрамова Л., Волкова П., Шипунов А. Флористические находки в Удомельском и Вышневолоцком районах Тверской области // Флористические исследования в Средней России: материалы VI науч. совещ. по флоре Средней России. М.: КМК, 2006. С. 157–158.
 13. Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. 781 с.
 14. Щербаков А.В. Атлас флоры водоемов Тульской области. М.: Рус. ун-т, 1999. 45 с.
 15. Щербаков А.В., Тихомиров В.Н. Сбор и первичная обработка информации при изучении региональных флор водоемов // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 3. С. 111–116.
 16. Gotelli N.J., Colwell R.C. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness // Ecology Letters. 2001. Vol. 4. P. 379–391.
 17. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing [Electronic resource]. 2009. Mode of access: <http://www.R-project.org> (дата обращения: 25.03.2011).

PRELIMINARY RESULTS OF GRID MAPPING OF FLORA OF UDOMLYA DISTRICT OF TVER REGION

L.A. Abramova, P.A. Volkova, P.B. Borisova, E.A. Mitiryova

Moscow South-West High School №1543

In June–July 2006 – 2010 we conducted grid mapping of Udomlya district of Tver region (about half of the district was investigated). Distribution of 648 vascular plants species was characterized, including 13 invasive ones (from Black book of Middle Russia). Substantial heterogeneity of the species' distribution on the investigated territory was revealed. We did not manage to find any universal influence of abiotic factors on the species' distribution. A number of new and rare species for the region were detected. We revealed new locations of 30 species, listed in regional Red Book, including *Epipogium aphyllum* Sw. (the species near extinction).

Keywords: grid mapping of flora, Tver region, *Epipogium aphyllum*, invasive species, Red Book.

Об авторах:

АБРАМОВА Людмила Андреевна – учитель биологии, Московская гимназия на юго-западе № 1543, 117571, Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, e-mail: lusha2003@mail.ru

ВОЛКОВА Полина Андреевна—кандидат биологических наук, заведующая кафедрой биологии, Московская гимназия на юго-западе № 1543, 117571, Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, e-mail: avolkov@orc.ru

БОРИСОВА Полина Борисовна—учащаяся Московской гимназии на юго-западе № 1543, 117571, Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, e-mail: salixhastata@yandex.ru

МИТИРЁВА Елена Алексеевна— учащаяся Московской гимназии на юго-западе № 1543, 117571, Москва, ул. 26 Бакинских комиссаров, д. 3, корп. 5, e-mail: alentia7@rambler.ru