

## ПОДСЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

### Экология эндемика Западного Забайкалья *Astragalus chorinensis* Bunge

Бусоева М.В. (Улан-Удэ)

Республика Бурятия (РБ) – один из уникальных регионов России. В географическом отношении она находится на стыке Центральной и Северной Азии и на пограничном рубеже взаимного влияния Атлантики и Тихого океана. Весь комплекс природных факторов обусловил большое разнообразие, оригинальность и неповторимость её флоры и растительности. Астрагал хоринский (*Astragalus chorinensis* Bunge) – узколокальный эндемик, внесенный в Красную книгу Бурятии, неизученный вид с неопределенным статусом. Поэтому изучение его экологических особенностей и распространение на территории РБ является первой необходимой ступенью для организации мониторинга состояния и численности популяции с целью определения его статуса и разработки мер охраны. Целью нашей работы является изучение особенностей экологии эндемика Западного Забайкалья *Astragalus chorinensis*. Астрагал хоринский распространен по каменистым, преимущественно южным склонам гор, на степных склонах, в сосновых лесах, в зарослях кустарников среди степей, по берегам рек, на галечниках. На территории РБ известны три популяции вида в бассейне реки Селенга. Нами найдено новое местообитание в окрестностях г. Улан-Удэ (п. Сотниково) в отрогах Хамар-Дабана. Малочисленная популяция обитает в злаково-разнотравной степи, характеризующейся низким, до 10 см, травяным покровом, однородным по составу со слабо выраженной ярусностью. В жизненном цикле астрагала хоринского нами выделено 4 периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. Выделено 7 возрастных состояний: проростки (р), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), среднегенеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss). Латентный период представлен покоящимися семенами. Семена коричневато-бурые, округлые, в диаметре 2 мм. Обычно семена начинают прорасти после периода зимнего покоя. Этот процесс может длиться в течение всего летнего периода при наличии достаточного количества атмосферных осадков. Изучение особей данной популяции выявили, что она может быть классифицирована как молодая нормальная, т.к. представлена всеми возрастными состояниями, причем число молодых особей значительно преобладает над числом состарившихся. Нами проведены фенологические наблюдения в данной популяции в течение одного вегетационного периода 2008г. Отрастание наблюдалось в первых числах мая, цветение в середине мая (14-21), бурное плодоношение в конце мая и в начале июня. Осыпание созревших бобов происходило в 15-20-х числах июня, а высыхание и отмирание надземной массы – в сентябре. *Astragalus chorinensis* по жизненной форме является короткостебельным, длинностержнекорневым растением, приуроченным к каменисто-щебнистым склонам юго-западной экспозиции. Это узкоспециализированный вид, развивающийся только в экологических нишах данного региона.

### О маркерных анатомических и морфологических признаках возрастных состояний лишайника *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.

Вараксина В.Н. (Самара, [chizhova1000@inbox.ru](mailto:chizhova1000@inbox.ru))

Направленное изучение ценопопуляций лишайников началось лишь в конце 20 века и касалось только листоватых эпифитных лишайников с целью анализа реакции популяций на атмосферное загрязнение. Объектом же представляемого исследования стал радиально-кустистый лишайник кладония бахромчатая *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. Целью исследования стало выявление маркерных признаков возрастных состояний и составление

схемы онтогенеза этого вида. Первоначальные стадии онтогенеза описаны из литературных источников. Было изучено более 740 особей из различных местообитаний в Самарской области. Полученный в ходе исследования материал по изучению различных периодов жизни кладонии бахромчатой позволил выделить признаки (критерии), которые могут служить маркерами онтогенетических состояний и периодов онтогенеза. На основании этих признаков составили схему онтогенеза кладонии бахромчатой.

Онтогенетические состояния лишайника и их маркерные признаки.

I) Латентный период. 1. Спора гриба (sp): одноклеточная, бесцветная, биполярная, яйцевидная, удлинённая до веретеновидной спора.

II) Прегенеративный период. 2. Прототаллус (pt): образование из споры гиф мицелия (Шапиро, 1991). 3. Протероталлус (prt): обвивание гифами клеток одноклеточной зелёной водоросли *Trebouxia* (Окснер, 1974). 4. Ювенильное (j): соредий, состоящий из одной и более клеток *Trebouxia irregularis*, оплетённых гифами гриба; гомеомерное строение. 5. Имматурное (im): чешуйка, имеющая гетеромерное строение; слоевище состоит из трёх слоёв: коровый слой, слой водорослей, сердцевинный слой гиф. 6. Виргинильное (v): на чешуйке с гетеромерным строением развиваются соредии.

III) Генеративный период. 7. Молодое генеративное (g1): появление апотециев на поверхности чешуйки в виде коричневых бугорков. 8. Молодой подеций (g2): формирование молодого подеция с неоформленной сцифой (внутренняя часть коричневого цвета). 9. Средне-возрастное генеративное (g3): апотеции располагаются по краю сцифы, внутренняя поверхность сцифы соредиозная. 10. Старое генеративное (g4): отмирание "материнской" чешуйки, на которой развивался подеций.

IV) Постгенеративный период. 11. Субсенильное (ss): площадь некрозов на чешуйке без подеция или на подеции до 30 %. 12. Сенильное (s): площадь некрозов на чешуйке без подеция или на подеции более 30 %.

В онтогенезе кладонии бахромчатой (согласно периодизации Т.А. Работнова и А.А. Уранова) выделено 4 периода и 12 онтогенетических состояний, характеризующихся качественными анатомическими и морфологическими признаками.

### **Роль осиновых синузий (*Populus tremula* L.) в зарастании луга**

*Варганова И.В. (Санкт-Петербург, varganova\_irina@mail.ru)*

Осина – лесное дерево, образующее чистые или смешанные с другими породами древостой. Она быстро заселяет площади, обезлесенные в результате рубок, но сравнительно недолговечна и постепенно вытесняется теневыносливыми и более долговечными породами. Осины дают обильную поросль от корней, благодаря этому часто целые группы или рощи осин представляют собой один клон. Данные исследования проводились в Нижнее-Свирском заповеднике на северо-востоке Ленинградской области на бывших обширных сенокосных лугах, где хозяйственная деятельность завершилась в 1980 году. Целью данного исследования стало изучение роли осины в процессе зарастания луга. В ходе исследований было заложено 6 участков, отражающих возрастные стадии зарастания луга осиной: 10, 20, 40, 60, 80 лет и луг, где зарастание еще не выражено. На каждом участке были заложены пробные площади, на которых описывали породный состав, морфометрические показатели и плотность на га древостоя и подлеска. Для описания напочвенного покрова в каждой синузии осины и на лугу закладывали 50 учетных площадок и производили укосы с площадки 0,1 м<sup>2</sup>. Для характеристики биотопа на всех участках измеряли освещенность с помощью сквизистомера (Ипатов и др., 1971), люксметра и цифрового фотоаппарата, определяли влажность и температуру в приземном слое, подстилке и почве на глубине 7 см, аппликационным методом выявляли микробиологическую активность почвы, оценивали ее кислотность, фиксировали

фракционный состав корней и подстилки. В ходе исследования были получены следующие результаты: к 80-летнему возрасту плотность осины снижается в 4 раза, но на 80% возрастает доля участия подлеска, и формируется жизнеспособный подрост ели. Уровень освещенности с возрастом осины сначала резко снижается, но с 60-летнего возраста из-за начала активной элиминации крупных деревьев возрастает. В 80-летнем осиннике формируются хорошо выраженные «окна», в которых сосредоточен подлесок и подрост ели. Мощность дерновинного горизонта с возрастом зарастания осины снижается: на участках 60 и 80 лет зарастания это горизонт вообще не выражен. Меняется и состав подстилки: на 80% снижается количество травяной ветоши, появляется высокая доля древесных веток (67%) и листового опада (28%). Различается состояние живого напочвенного покрова внутри всех участков. Снижается участие лугового крупнотравья: таких видов как *Angelica sylvestris* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. по мере зарастания луга, в 80-летнем осиннике сохраняется только *Angelica sylvestris*. Количество граминоидов снижается в синузиях осины из-за снижения уровня освещенности. С началом элиминации древостоя в 80-летнем осиннике происходит увеличение доли граминоидов, при этом происходит смена видового состава с луговых на опушечные виды. На лугу господствует *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratensis* L.; в осиннике – *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Carex pallescens* L. По мере зарастания луга в живом напочвенном покрове увеличивается роль лесных видов: появляется *Oxalis acetosella* L., *Rubus saxatilis* L., *Trientalis europea* L., а участие луговых видов, таких как *Stellaria graminea* L., *Veronica chamaedrys* L., *Vicia cracca* L., *Lathyrus pratensis* L., снижается. Оценивая темпы зарастания луга осиной, следует отметить в целом невысокую скорость – 5 м в 10 лет, что, возможно, связано как с мощной луговой дерниной, препятствующей развитию осинового возобновления, так и с деятельностью лосей, ежегодно массово уничтожающих и повреждающих молодые осинки. В заповеднике это проявляется особенно ярко, так как плотность популяции этих крупных копытных очень высока.

### **Семейство Orchidaceae Juss. на территории национального парка «Смоленское Поозерье»**

*Галкина М.А. (Москва, mawa.galkina@gmail.com)*

Большинство представителей семейства Orchidaceae являются редкими и занесены в Красные книги (КК). В «Смоленском Поозерье» встречаются 27 видов орхидных (Решетникова, 2002), из них 21 вид включен в КК Смоленской области, а 6 видов – в КК Российской Федерации (2008). Орхидеи страдают от рекреационной нагрузки на их природные местообитания, рубок, распашки пойменных лугов, зарастания лугов кустарниками и сокращения численности насекомых-опылителей (КК Смоленской области, 1997). Наилучшая форма охраны растений – охрана на ООПТ всех компонентов природной экосистемы, поэтому НП «Смоленское Поозерье» имеет огромное значение для сохранения семейства Orchidaceae. На территории НП летом 2007 г. мы изучали следующие виды: *Cypripedium calceolus* L., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *D. fuchsii* (Druce) Soo, *D. incarnata* (L.) Soo, *D. maculata* (L.) Soo, *Epipactis helleborine* (L.) Grantz, *E. palustris* (L.) Grantz, *Goodyera repens* (L.) R. Br., *Listera ovata* (L.) R. Br. и *Platanthera bifolia* (L.) L.C. Rich. Состояние ценопопуляций оценивали по общепринятым методикам (Работнов, 1947; Ценопопуляции растений, 1976). Наши исследования показывают, что большая часть видов (*D. baltica*, *D. fuchsii*, *D. maculata*, *E. palustris*, *L. ovata*, *P. bifolia*) широко распространены на территории национального парка, встречаются в типичных местообитаниях и в большинстве случаев образуют полночленные и самовозобновляющиеся ценопопуляции. Для луговых ценопопуляций характерно

преобладание генеративных особей. Ценопопуляции по берегам крупных озер нуждаются в дополнительной охране, так как подвергаются интенсивному антропогенному воздействию (рекреация, сбор в букеты). Следует отметить, что в последнее время вид *D. baltica*, включенный в КК РФ, расширил свои позиции, на территории парка встречается часто, главным образом на лугах, часто вдоль дорог. Возможно, во многих местообитаниях он вытеснил родительский вид *D. incarnata*. *S. calceolus*, включенный в КК РФ, имеет всего 2 местонахождения. Первая ценопопуляция в березняке с елью костяниково-кисличном на берегу озера Рытое состоит из 13 условных особей (побегов), из них только 1 генеративная. Ценопопуляция состоит из 3 скоплений (по 6, 3, 3 особей и еще один экземпляр растет на расстоянии от всех скоплений). Другая ценопопуляция в ельнике-кисличнике с березой на берегу озера Мутное включает в себя 5 взрослых особей, из них 2 генеративные, занимает площадь 1 м<sup>2</sup>. Вид подвергается интенсивному антропогенному воздействию и требует особой охраны.

### **К вопросу о микроценоотическом разнообразии климаксовых сосняков брусничных**

Геникова Н.В., Лейбонен Е.Э. (Петрозаводск, [nnotpersonall@rambler.ru](mailto:nnotpersonall@rambler.ru))

Проблемы изучения и сохранения биоразнообразия в настоящие дни являются весьма актуальными. Применительно к фитоценологии исследование биоразнообразия включает в себя не только популяционный, видовой и ценоотический уровни, но и микроценоотический, т.е. мозаичность растительного покрова. Работа проводилась в подзоне северной тайги. Почва – подзол иллювиально-железистый песчаный на озерных песках. Древоустой: 6С(120–140)3С(200)едС(450)1Б+Е, полнота – 0,6, подрост – 10ЕедС (100–120 лет, 100 шт./га), в подлеске единичные *Salix caprea* L. и *Juniperus communis* L., сухостой – 30 куб.м/га, захламленность – 10 куб.м/га. На трансекте длиной 51 м и шириной 10 м был произведен сплошной пересчет деревьев, для описания обилия и проективного покрытия видов напочвенного покрова были заложены 102 учетные площадки (1 м<sup>2</sup>), расположенные вплотную друг к другу. Всего нами выделено по составу и обилию видов кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов 9 микрогруппировок, относящихся к 8 типам:

1. *Ledum palustre* (L. p.) + *Vaccinium vitis-idaea* (V. v.-i.) + *Vaccinium myrtillus* (V. m.) – *Ptilium crista-castrensis* (Pt. cr.-c.);

2. L. p. + V. v.-i. + V. m. – *Pleurozium schreberi* (Pl. sch.) + Pt. cr.-c. + *Hylocomium splendens* (Hyl. spl.);

3. L. p. + V. v.-i. + V. m. – Pl. sch. + *Dicranum* spp. (D. spp.);

4. V. v.-i. + V. m. – Pl. sch. + Pt. cr.-c. + D. spp.;

5. V. v.-i. + V. m. – Pl. sch. + Hyl. spl. + Pt. cr.-c. + D. spp. + Cl. spp.;

6. V. v.-i. + V. m. – Pl. sch. + Cl. spp. + D. spp.;

7. *Empetrum nigrum* (Emp. n.) + V. v.-i. + V. m. – P. cr.-c. + Pl. sch.;

8. Emp. n. + V. v.-i. + V. m. – Pl. sch. + Cl. spp. + D. spp.

Мы сочли возможным не разделять 2 вида *Dicranum* в названии микрогруппировок (*D. polysetum* Sw. и *D. scoparium* Hedw.), так как они почти в равной степени участвовали в сложении напочвенного покрова и произрастали вместе. Исследуемый участок отличался выраженной гетерогенностью микрорельефа (из 102 микроплощадок только 3 не содержали валежа и были удалены от ствола не менее, чем на 1 м), что оказало влияние на микроценоотическое разнообразие. Размеры и контуры пятен определялись, главным образом, по мохово-лишайниковому ярусу, т.к. мозаичность травяно-кустарничкового яруса оказалась небольшой вследствие малого количества видов и их равномерного распределения (за исключением *Ledum palustre*). *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. доминировал на большинстве микроплощадок вне зависимости от условий микрорельефа, редко уступая *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not и *Hylocomium splendens* (Hedw.)

Schimp., максимальное проективное покрытие его достигало 80–90% и обычно фиксировалось на приствольном повышении. Виды рода *Cladonia* имели достаточно четкую приуроченность к валежу и приствольным повышениям. *Polytrichum juniperinum* Hedw. был обнаружен на самой высокой точке исследуемой площади (на почве, задержавшейся на корнях вываленного дерева). Что касается травяно-кустарничкового яруса, можно отметить почти повсеместное доминирование брусники со средним проективным покрытием 30%. Таким образом, в данном климаксовом сосняке брусничном микроценоотическое разнообразие обусловлено гетерогенностью микрорельефа (валеж, микропонижения, приствольные повышения) и неоднородностью (присутствие березы и ели, разновозрастность, наличие, как окон, так и достаточно плотных куртин) древесного яруса. Исследования проводились при поддержке РФФИ (грант № 06-04-48599-а).

### **Эдификаторная роль ольхи серой (*Alnus incana* L.) при зарастании лугов**

Гузова Т.А. (Санкт-Петербург, [Tanguz4@rambler.ru](mailto:Tanguz4@rambler.ru))

Растительность Нижне-Свирского заповедника типична для средней тайги Европейской части России и представлена еловыми и сосновыми лесами. Среди мелколиственных пород доминируют береза, осина и ольха серая. Ольха чаще всего возобновляется и разрастается в переувлажненных местах. Целью данной работы является изучение эдификаторной роли ольхи в зарастании луга в условиях переменного водного режима. Нами исследованы участки ольхи, представляющие собой разные по возрасту этапы зарастания луга от берега лесного ручья, уровень воды в котором поднимается во время весеннего паводка. На участках с разным возрастом деревьев были заложены пробные площади: 1. – 30–35 лет, 2. – 18–20 лет, 3. – 8–10 лет и 4. – на примыкающем лугу. Внутри пробных площадей описывали древостой, живой напочвенный покров, оценивали следующие экологические показатели: уровень освещенности, температура и влажность воздуха, подстилки и верхних горизонтов почвы; микробиологическую активность и кислотность почвы; содержание древесных и травянистых корней в единице объема почвы; состав и обилие опада. Выявлено, что с возрастом зарастания луга ольхой увеличивается сомкнутость и плотность древостоя. Это приводит к изменению условий биотопа: уровня освещенности, режима температуры и влажности. Уровень освещенности при этом снижается с 95% на лугу до 45% на участке тридцатипятилетнего ольшаника. Температура и влажность подстилки, ее поверхности и почвы под пологом ольхи ниже, чем на лугу. Изменяется и состав подстилки: обнаружено значительное (в 2 раза) преобладание древесного опада над травянистым под ольхой, в то время как на лугу древесные остатки полностью отсутствуют. Сходным образом изменяется и содержание корней древесных и травянистых растений в почве. Интенсивное разложение опада ольхи под пологом древостоя приводит к увеличению (в 2,5 раза) мощности гумусового горизонта почвы. Ольха оказывает значительное влияние и на живой напочвенный покров: по мере зарастания луга видовое богатство снижается в 2 раза, а среднее проективное покрытие травостоя падает с 85% на лугу до 10% в тридцатипятилетнем ольшанике. Это происходит в основном за счет увеличения доли луговых видов, и не последнюю роль при этом играют злаки (*Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski), на долю которых приходится 50% покрытия. В ольшанике из луговых злаков сохраняется только пырей. Следует также отметить, что в тридцатипятилетнем ольшанике основная доля в покрытии (60%) приходится на крупнотравные виды (*Filipendula ulmaria* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.). На лугу покрытие их составляет в среднем лишь 20%. Увеличение обилия крупнотравных видов, особенно *Filipendula ulmaria* L., связано с уменьшением конкуренции со злаками, отсутствием дернины и с их относительной устойчивостью к весеннему затоплению и затенению. В целом слабое

развитие травостоя под пологом ольхи приводит к исчезновению дернины. Обедненность видового разнообразия и обилия живого напочвенного покрова в ольшанике связано как с ухудшением условий освещения, так и со сложным гидрологическим режимом, вызванным периодическим затоплением во время весеннего половодья.

#### **Характеристика некоторых параметров водного режима, роста и продуктивности у камфоросмы монпельйской в зависимости от условий произрастания**

Дагенова Б.Б. (Элуста, voloshina\_tv@kalmsu.ru)

В аридной зоне на физиологическое состояние растений влияют засуха, высокая температура, засоление, которые вызывают расстройство всех жизненно важных функций растения, что приводит к снижению их продуктивности. В связи с этим особое внимание заслуживают виды с C<sub>4</sub>-типом фотосинтеза, которые по своим эколого-физиологическим свойствам, таким, как низкие транспирационные коэффициенты, максимумы температурной зависимости фотосинтеза выше 25°C, являются более адаптивными и эффективными. Проведено изучение камфоросмы монпельйской (*Camphorosma monspeliaca* L.), растения семейства маревые (Chenopodiaceae), играющей важную роль в фитоценозах полупустынных и пустынных зон. В течение вегетации были проанализированы показатели водного режима растений (интенсивность транспирации, общая оводненность) и роста (высота растений, число побегов, накопление фитомассы в сыром и сухом состоянии) в связи с их урожайностью. Проведенное исследование показало изменчивость сезонного и суточного хода транспирации у анализируемых растений. У камфоросмы, произрастающей на засоленных каштановых почвах, отмечался более плавный ход испарения воды с уменьшением в полуденные и вечерние часы. Солонцовый экотип в фазе бутонизации и цветения увеличивал потерю воды к полудню, затем наблюдалось снижение транспирации. Анализ общей оводненности растений, приуроченных к каштановым почвам, показал более высокое содержание воды у этих растений по сравнению с растениями, произрастающими на солонцах. В течение вегетации оводненность снижалась от фазы бутонизации до фазы образования семян. Изучение ростовых процессов у камфоросмы позволило обнаружить, что растение каштановых почв были высокорослее, кустистее, имели большую массу в сыром состоянии и накапливали больше сухого вещества. Установлено, что условия произрастания камфоросмы монпельйской, несмотря на её адаптивность к аридности, влияли на состояние водообеспеченности растений, что сказалось на ростовых процессах и продуктивности, которая была выше на каштановых почвах. Автор выражает признательность доценту, к.б.н. Т.В. Волошиной за помощь в подготовке тезисов.

#### **Интродукция курильского чая *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz в республике Башкортостан**

Данилова Е.Д., Тимербаева Г.Р. (Уфа, ElenaDDanilova@yandex.ru)

Курильский чай *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz внесен в Красную книгу РБ. Препараты из *P. fruticosa* представляют практический интерес как бактерицидные, антикоагулянтные, противовоспалительные, антитоксические, радиопротекторные, противовирусные, иммуностимулирующие средства. Для разработки технологии выращивания этого растения необходимо изучение факторов, определяющих адаптацию растения к новым условиям, в частности эндомикоризы. Нами проведены исследования по введению в культуру в условиях Бакалинского и Кармаскалинского районов *P. fruticosa*. Цель исследований – выбор сортов, представляющих интерес для введения в промышленную культуру. В интродукционном эксперименте использовали сорта: Red Ace, Pink Queen, Goldfinger, Goldteppich, Goldstar, Abbotswood и аборигенные растения.

Максимальное содержание флавоноидов содержится в листьях пятилистника сорта «Goldfinger» и «Abbotswood» и достигает соответственно 5,42 %. Далее по степени убывания содержания фенольных соединений располагаются листья сортов «Pink Queen» и «Red Ace». Большая концентрация флавоноидов обнаружена в соцветиях пятилистника сорта «Goldstar». Далее по степени убывания располагаются соцветия «Goldteppich», «Goldfinger», «Abbotswood». Представители двух сортов «Red Ace» и «Pink Queen» цвели редко и одиночными цветами. В связи с этим собрать достаточное количество материала этих сортов для выявления содержания флавоноидов не удалось. Сравнение колонизации корневой системы растений показало, что наиболее развита эндомикориза корней аборигенных растений, а также в представителях сорта «Gold Star», «Goldfinger». Как известно, ВAM играет большую роль в адаптации растений к экстремальным факторам среды. В корневых системах «Red Ace», «Pink Queen» везикулярно-арбускулярная микориза слабо развита. Таким образом, максимальное содержание флавоноидов отмечено в листьях сортов «Goldfinger» и «Abbotswood»; а также в соцветиях «Goldstar». Наиболее перспективны для введения в культуру в республике Башкортостан в качестве источника лекарственного сырья сорта «Goldfinger», «Abbotswood», «Goldstar». При введении в культуру пятилистника необходимо учитывать особенности везикулярно-арбускулярной микоризы. Авторы выражают благодарность к.б.н. Р.М. Башировой за помощь в проведении работы.

### **Популяционное разнообразие лугово-степных злаков в криолитозоне**

*Егорова Н.Н. (Якутск, nurne@mail.ru)*

В настоящее время для сохранения биоразнообразия растительных сообществ и оценки возобновляемых биологических ресурсов необходимы более глубокие знания о ценопопуляциях (ЦП) растений. Изучение структуры ЦП многолетних злаков в экстремальных условиях криолитозоны – одно из неразработанных направлений популяционной ботаники. Нами в 2007-2008 гг. были исследованы ценопопуляции четырех видов многолетних злаков: полевицы гигантской (*Agrostis gigantea* Roth), овсяницы красной (*Festuca rubra* L.), бескильницы тонкоцветковой (*Puccinellia tenuiflora* (Griseb.) Scribn. et Merr.) и ломкоколосника ситникового (*Psathyrostachys juncea* (Fischer) Nevski) в различных природных сообществах Центральной Якутии (бассейны рек Лена, Вилюй и Амга). Были использованы разные способы анализа. Проведена пятибалльная диагностика ЦП по совокупности организменных и популяционных параметров, при котором выделены оптимумы и пессимумы организмов. Анализ оценок разных ЦП исследованных видов показывает, что в большинстве случаев максимальные баллы для организма и популяции не совпадают, а иногда находятся в обратной зависимости. Все изученные ЦП – нормальные, большинство неполночленные с правосторонним возрастным спектром. Вместе с тем, у *Agrostis gigantea* и *Festuca rubra* встречаются и левосторонние спектры (с пиками на ювенильных и имматурных особях). Во всех ЦП изученных видов сенильные особи встречаются крайне редко. На основании анализа морфометрических параметров особей установлен виталитет ЦП. Выявлено отсутствие равновесных и преобладание процветающих (67-88 %) ЦП. Только для *Festuca rubra* характерно равное число процветающих и депрессивных ЦП. Самоподдержание (индексы восстановления и замещения) выше в процветающих ЦП. Индекс старения высок в депрессивных ЦП. Анализ ЦП по индексу виталитета (IVC) дал дополнительное подтверждение диагностике состояний ЦП. Процветающие (по Злобину) и молодые, зреющие и зрелые ЦП (по Животовскому) имеют высокий IVC, тогда как депрессивные и переходные к старым, старые имели низкие IVC. В целом изучение возрастной и виталитетной структуры ЦП показывает их высокую гетерогенность, обеспечивающую устойчивость ценопопуляций видов злаков в криолитозоне. У каждого вида присутствуют

определенные черты, определяющие тип стратегии. На основании расчета IVC и коэффициента детерминации ЦП установлены стратегии выживания. Для оценки стратегии использован комплексный подход, включающий анализ организменного и популяционного уровней реагирования на стресс. Онтогенетическая стратегия луговых злаков *Puccinellia tenuiflora*, *Festuca rubra* и *Agrostis gigantea* комбинированная защитно-стрессовая, соответствующая смешанному конкурентно-стресс-толерантному (CS) типу эколого-ценотической стратегии, сочетающему черты виолентности и пациентности. При ухудшении условий сначала проявляется защитная компонента, т.е. происходит увеличение координированности в развитии органов растений. Дальнейшее ухудшение условий обитания приводит к уменьшению морфологической интеграции (наблюдается стрессовая компонента). Напротив, у степного злака *Psathyrostachys juncea* – стрессово-защитный тип стратегии выживания. Такие смешанные типы стратегий позволяют видам существовать длительное время на территориях, испытывающих различные экологические и антропогенные воздействия.

### **Морфофизиологические особенности регенерантов осины при адаптации микроклональных растений в условиях *ex vitro***

*Иванова М.А. (Гомель, Беларусь, mivanova9@mail.ru)*

Наиболее трудоемким этапом культивирования растений с применением технологии микроклонального размножения растений является переходная стадия из стерильных условий *in vitro* в нестерильные условия *ex vitro*, т.е. стадия адаптации. Адаптация растений к нестерильным условиям является непременным этапом клонального микроразмножения, сочетающим традиционные методы культивирования *ex vitro* и стерильные растения, выращенные *in vitro*. Самый большой отпад происходит в первые недели адаптации. Исследования показали, что немаловажными факторами при посадке регенерантов в условия *ex vitro* являются высота регенерантов, способ перенесения растений из пробирок, сроки высадки, длина корня, качество субстратов и др. Целью наших исследований стало выяснение оптимальной высоты регенерантов при выращивании микроклональных растений в условиях *ex vitro*, а также длина корня регенеранта. Объект исследования: микроклональные растения осины *Populus tremula* L., отобранные при посадке по 3-м ростовым категориям: 10-30 мм, 31-50 мм и 51-99 мм, а также регенеранты с длиной корня 1 см (обрезанные), а также с полностью обрезанными корнями. Для адаптации в нестерильных условиях использовались следующий субстрат: стандартная смесь верхового торфа с песком в соотношении 3:1. Проведенное исследование показало высокий уровень адаптации регенерантов, высота которых при посадке составляла 10-30 мм (45%), у регенерантов высотой 31-50 мм выживаемость к концу 2 месяца адаптации достигала 25%, а у регенерантов высотой более 5 см всего 5%. Самый низкий уровень выживаемости наблюдался среди регенерантов с обрезанными корнями (4%), в то время как у регенерантов с длиной корня 1 см этот показатель к концу второго месяца адаптации составил 57%. Что касается морфологического развития надземной части растений, у регенерантов, высота которых при посадке была равной 10-30 мм, к концу второго месяца адаптации средняя высота составила  $52,75 \pm 3,65$  мм (при посадке  $23,2 \pm 0,76$  мм), в то время как средняя высота регенерантов 31-50 мм к концу 2 месяца адаптации составила  $64,0 \pm 7,04$  мм (при посадке  $37,4 \pm 0,83$  мм). Прирост за 2 месяца составил 27,8 и 28,6 мм соответственно, а у регенерантов высотой более 5 см вовсе этот показатель не представилось возможности рассчитать из-за малого количества выживших. Средняя высота регенерантов с длиной корня 1 см к концу второго месяца адаптации составила  $57,5 \pm 3,47$  мм (при посадке  $28,4 \pm 1,27$ ). Среднюю высоту за 2 месяца адаптации регенерантов с обрезанными корнями рассчитать не удалось из-за малого количества



выживших. Результаты проведенного исследования показывают, что самыми оптимальными морфологическими показателями при посадке регенерантов в условия *ex vitro* является высота до 3 см и длина корня до 1 см, что может быть экономически выгодно при культивировании посадочного материала методом микроклонального размножения.

### **Структура ценопопуляций *Tulipa biebersteiniana* и *Lilium martagon* в связи с особенностями их биологии и экологии**

*Кобозева Е.А. (Москва, E\_Kobozeva@mail.ru)*

Следствие масштабной преобразующей деятельности человека – стремительное сокращение биоразнообразия. *Tulipa biebersteiniana* Shult. et Shult. fill и *Lilium martagon* L. занесены в Красные книги многих регионов России. Изучение особенностей биологии и экологии видов – необходимое условие разработки природоохранных мероприятий. Ценопопуляции этих видов исследованы с 1998 по 2008 гг. в разных природных зонах Приволжской возвышенности: *T. biebersteiniana* – в лесной, лесостепной и степной (республика Мордовия, Пензенская, Саратовская области), *L. martagon* – в лесной и лесостепной (Пензенская и Ульяновская области) зонах. Ценопопуляции *T. biebersteiniana* приурочены к луговым и лесным сообществам, *L. martagon* – к лесным сообществам. Для изучения онтогенетической, пространственной и виталитетной структуры ценопопуляций видов использованы современные методы. В малочисленных ценопопуляциях *L. martagon* картировали все особи вида с указанием их онтогенетического состояния и уровня жизненности. Ценопопуляции *T. biebersteiniana* изучены на 18 постоянных и 30 временных пробных площадях площадью 1 м<sup>2</sup> с учетом числа особей, их онтогенетического состояния и жизненности. Экологическая характеристика сообществ дана по экологическим шкалам с использованием программы «Ecoscale» (автор Т.И. Грохлина). Анализ исследованных видов показал, что во всех сообществах рассмотренных природных зон ценопопуляции *L. martagon* и *T. biebersteiniana* полночленные молодые нормальные. Оптимальная плотность и господство особей с высокой жизненностью в ценопопуляциях *T. biebersteiniana* выявлены в сообществах с умеренной пастбищной нагрузкой, а в ценопопуляциях *L. martagon* – в сообществах с максимальной освещенностью и минимальным задернением почвы. Сравнительное изучение видов показало, что для большинства ценопопуляций *T. biebersteiniana* характерна более высокая плотность и равномерное распределение особей в пределах местообитаний, чем для *L. martagon*. Выявленное отличие обусловлено, прежде всего, особенностями размножения видов: *T. biebersteiniana* – вегетативно подвижный вид, образующим длинные столоны размножения, а *L. martagon* – вегетативно малоподвижный вид, способный образовывать компактные клоны. На состояние ценопопуляций обоих видов существенное влияние оказывает световой режим, а также на ценопопуляции *T. biebersteiniana* – пастбищная нагрузка и обеспеченность почвы влагой; на ценопопуляции *L. martagon* – задернение почвы и присутствие в травяном ярусе *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.

### **Биологическая продуктивность *Andromeda polifolia* L. и её зависимость от географического, экологического и фитоценотического факторов**

*Козлова М.А. (Москва, landshdiz@yandex.ru)*

Фитомасса подбела *Andromeda polifolia* L. была изучена в различных местообитаниях Московской и Рязанской областей, а также в Полярно-альпийском ботаническом саду. В каждом изучаемом местообитании фитомасса подбела была разделена на следующие фракции: надземная фитомасса, включающая в себя соцветия, побеги первого года жизни

и с двухлетним и более длительным периодом жизни, листовые пластинки первого года и листья с более длинным периодом жизни, и подземная фракция, представленная корнями и столонами. Фитомасса была высушена при температуре 80° – 85° не менее 8 часов и взвешена на весах HL-300WP. По нашим данным, на территории Московской области максимальная фитомасса подбела наблюдается на пушицевом болоте в 2006 и 2007 годах (47,8 г/м<sup>2</sup> и 43,9 г/м<sup>2</sup>, соответственно), которая достигается за счет преобладания надземной массы. Наименьшая же масса за 4 года исследований неизменно на сфагновой сплавине (от 19,2 г/м<sup>2</sup> до 27 г/м<sup>2</sup>). Здесь нормальному возобновлению вида сильно мешает *Sphagnum*, переизбыток солнечного света и большая кислотность воды. Фитомасса подбела на сфагновой сплавине меньше даже фитомассы подбела, растущего на болоте в Полярно-альпийском ботаническом саду (в северной части ареала), – 32,4 г/м<sup>2</sup>. Фитомасса же трех остальных площадок значимо не отличается. Продвижение ареала кустарничка на север сопровождается его олигомеризацией. Такое отличие вызвано очень большим весом столонов (1,2 г/м<sup>2</sup>), который превышает те же показатели по Московской области в 1,5-2 раза. Максимальная биомасса на территории России выявлена на болоте в Рязанской области (южной точке полевых исследований) – 57,1 (г/м<sup>2</sup>), где так же наблюдается большое соотношение наземной массы подбела (над уровнем сфагновой сплавины) к подземной в 2 раза. Максимальное соотношение надземной фитомассы к подземной выявлено в сфагновом сосняке; в 2005, 2006 и 2008 годах оно составляло 2,1. Эти данные наглядно подтверждают зависимость продуктивности подбела от географического, фитоценотического и экологических факторов. Мы определили такой параметр, как репродуктивное усилие – отношение фитомассы генеративных органов растения к фитомассе вегетативных. Интересно, что наибольшее репродуктивное усилие характерно для сфагновой сплавины (1,03±0,2), самого неблагоприятного местообитания, и для березово-багульникового болота (1,05±0,2), где самые лучшие экологические условия, но высока доля конкуренции с другими растениями. Наименьшее репродуктивное усилие на пушицевом болоте (0,68±0,1). Фитомасса старых листьев иногда превышает фитомассу годовалых в 2-3 раза. Максимальную фитомассу годовалых листьев мы наблюдаем на березово-багульничковом болоте (6,5±0,3, 2005 г., 4,3±0,3, 2006 г.), а фитомасса на пушицевом болоте (3,5±0,3) и в сфагновом сосняке (3,4±0,2) одинакова. Самая маленькая масса сухих листьев на сфагновой сплавине – самой низкой части болота. Самая большая масса старых листьев отмечена на болоте в Рязанской области – 11,1±0,4, причем, если масса молодых листьев значимо не различается, то масса старых листьев разнится почти в 1,5 раза. Наименьшая фитомасса наблюдалась на сфагновой сплавине от 4,2±0,3 в 2005 году, до 5±0,4 в 2008 году.

### **Особенности развития подроста деревьев при разной технологии осветления сплошной вырубке в ельнике черничнике**

*Колесник Н.Н. (Москва, bogdanova-nn@yandex.ru)*

В настоящее время береза и осина стали основными лесообразующими породами таежной зоны европейской России. Изучение популяционной структуры подроста на вырубках является актуальной проблемой геоботаники. Цель работы – сравнить развитие подроста на 14-й год после сплошной вырубке ельника при разной технологии осветления посадок ели. Исследования проведены в Московской Мещере (Аверкиевское лесничество Павлово-Посадского района Московской области). Объектом исследования была выбрана лесовейниковая рубка. Исходный лес – ельник черничный с примесью сосны (*Pinus sylvestris* L.), березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth) и рябины (*Sorbus aucuparia* L.). Участок этого леса площадью около 5 га был вырублен в 1994 году. Посадка трехлетними саженцами ели (*Picea abies* (L.) Karst.) в пласты плужных борозд проведена на всей

территории вырубки в 1995 году. На одной половине этой территории регулярно проводили рубки осветления, вырубали мелколиственный подрост на высоте 10-50 см и кустарники, срубленный подрост оставляли в кучах. После каждой рубки осветления в массе вырастала поросль на пеньках берез и рябин и появлялись корневые отпрыски осины (*Populus tremula* L.). На другой половине вырубки саженцы ели были посажены редко и плохо прижились, рубки осветления проводили не регулярно, в результате чего вырос высокий подрост березы. В 2006 году при рубке осветления вырубали только молодой мелколиственный подрост, а взрослые березы оставили. Молодые побеги мелколиственного подростка ежегодно повреждали лоси и зайцы. Для изучения популяционной структуры подростка в 2008 году на обоих участках вырубки были заложены по 5 площадок размером 5×5 м. На них для каждого дерева определены вид, возраст, онтогенетическое состояние, высота и диаметр ствола на высоте 130 см. Лесовозобновление идет в основном за счет березы бородавчатой и ели, в меньшей степени — за счет березы пушистой (*Betula alba* L.) и рябины. Общая численность подростка на участке с регулярным осветлением выше (4,8 шт./м<sup>2</sup>), чем на втором участке (3,2 шт./м<sup>2</sup>). У большинства елей на обоих участках вырубки возраст оказался от 5 до 10 лет, то есть это подрост, который вырос из семян уже после проведения посадок. На первом участке подрост ели находится преимущественно в старшем имматурном состоянии и почти в 2 раза выше (средняя высота 174 м). Подрост березы на обоих участках вырубки вырубали при осветлении посадок. Преобладают имматурные особи 1-й подгруппы со средней высотой 0,5-2 м. На втором участке вырубке 17,3% берез уже взрослые виргинильные деревья, а некоторые (1,5%) – генеративные и имеют возраст от 14 до 19 лет, то есть появились до рубки под пологом леса. Подроста рябины на первом участке вырубки значительно больше, чем на втором, что вероятно связано с доступностью ресурсов для развития поросли после рубки осветления на участке с посадками и регулярным уходом. В небольшом количестве растут на вырубке осина, ива козья и сосна. Таким образом, проведение осветления посадок ели благоприятно повлияло на подрост ели, подрост многочислен на обоих участках вырубки. Но в результате нерегулярного осветления вырастает елово-березовый лес. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта президента РФ государственной поддержки научных исследований, проводимых ведущими научными школами № 7063.2006.4.

### **Рекультивация антропогенно нарушенных территорий с использованием газонов, выращенных в вермикулитопонике**

*Кременецкая М.В. (Петрозаводск, ol-ma@list.ru)*

Среди экологических проблем все большую остроту приобретают задачи сохранения и восстановления природных зон Севера. Функционирование промышленных предприятий по добыче и переработке комплексных руд привело к значительным нарушениям почвенного и растительного покровов. В Мурманской области ярким примером деградации наземных экосистем являются нефелиновые хвостохранилища близ городов Апатиты и Кировск, площадь которых составляет более 3 тыс. га. В настоящее время остро стоит проблема возможности их биологической рекультивации. Цель работы – исследование возможности использования рулонных газонов, выращенных в вермикулитопонике, для залужения территории хвостохранилища. Газоны выращивались на вермикулитовом субстрате (Випон) с использованием газонных трав (*Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L.) по технологии (Иванова, Котельников, 2007). Исследования проводились на опытном участке хвостохранилища фабрики АНОФ-2, представляющем собой пологий, свободный от растительности, склон (уклон 45°). В августе 2006 года было выращено 100м<sup>2</sup> рулонных газонов в виде полос шириной по 0,5 м.

Подготовленные газоны были положены зигзагообразно полосами на субстрат с промежутками в 0,5 м, и уже через 3 недели корневая система проникла вглубь субстрата. Летом 2008 г. были проведены исследования на 4 площадках верхней и на 4 – нижней части склона. Оказалось, что на верхней площадке плотность растений в газоне составила в среднем 2200 растений/дм<sup>2</sup>, в нижней – 1750 растений/дм<sup>2</sup>, что связано с крутизной склона. В межполосном пространстве плотность растительного покрова составила от 2 до 5 растений/дм<sup>2</sup>. Анализ видового состава растений на газоне показал наличие 14 видов растений, причем большее видовое разнообразие отмечено в верхней части склона. В межполосном пространстве видовое разнообразие составило 15 видов. Почти на всех пробных площадках присутствуют дикорастущие виды *Senecio vulgaris* L. и *Leymus arenarius* (L.) Hochst. Оценка фенофаз показала, что если большинство растений газонных трав находилось в вегетативном состоянии, то аборигенные виды – на этапе цветения и плодоношения. Средняя высота *Festuca rubra* на газоне варьируется от 28 до 49 см, а *Poa pratensis* – от 5 до 8 см в зависимости от участка. Общая площадь ассимилирующей поверхности основных газонных трав в зависимости от участка составляет от 120 до 1007 м<sup>2</sup>/дм<sup>2</sup> площади. Как показал анализ подземных органов, проникновение в субстрат корневой системы газонных трав составило 19 см у *Festuca rubra* и 12 см у *Poa pratensis*. Наибольшее проникновение корней аборигенных видов на газоне обнаружено у *Leymus arenarius* – на глубину до 13 см. На свободных участках наибольшие значения показал *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., корни которого были обнаружены на глубине 50 см. Степень зарастания участков между газонными травами составила около 20% за 2 года их рекультивации. Из этого следует, что готовые травяно-дерновые газонные покрытия, использованные в данном эксперименте, продемонстрировали абсолютную эффективность с точки зрения поставленных задач – создать на месте уничтоженного растительного покрова сообщества луговых трав, обладающих интенсивным ростом и развитием, высокой продуктивностью, достаточными адаптивными возможностями в экстремальных условиях Крайнего Севера и способных противостоять пылению нефелиновых отвалов.

### **Видовое разнообразие засоленных местообитаний юга Минусинской котловины**

*Лебедева С.А. (Абакан, lebede-evgenij@yandex.ru)*

Растительность засоленных ландшафтов представляет собой уникальный тип растительности, встречающийся в степном и лесостепном поясах юга Минусинской котловины. Материалы по изучению флоры и растительности засоленных экотопов в пределах Хакасии встречаются в работах В.В. Ревердатто (1928), А.В. Куминовой, Э.Я. Нейфельд (1976). Специальные исследования проводились А.П. Самойловой (1964), Э.Я. Нейфельд (1978), Т.М. Зоркиной (2007). В этих работах содержатся самые общие сведения по флоре и растительности исследованной территории или ряда её участков. Растительность засоленных ландшафтов юга Минусинской котловины, в целом, никогда не выступала самостоятельным объектом исследований. По мнению Н.И. Карнаухова (1969), на территории не существует определенной закономерности в размещении засоленных и нормальных почв по элементам мезо- и микрорельефа. Засоленные ландшафты степей, не соответствуют современным физико-географическим условиям, являются реликтовыми, в настоящее время они остепняются. Общий флористический список галофитных сообществ, выявленный нами, включает 276 видов, относящихся к 41 семейству, 148 родам. По числу видов преобладают семейства Poaceae (50 видов), Asteraceae (49), Fabaceae (23), Cyperaceae (20). Самый крупный род *Carex* насчитывает 12 видов, которые являются типичными галофитами. Следующие по значимости роды *Artemisia* (11), *Taraxacum* (10), *Astragalus* (6), *Leymus* (5), *Agrostis* (5), *Puccinellia* (4) и *Atriplex* (4). В соответствии с современным распространением нами выделены 12

географических групп. Основу галофитных сообществ составляют виды с широким типом ареала 64,3 %. Специфичность флоре придают эндемичные виды – 2,9 %. Во флоре засоленных местообитаний не отмечено древесных жизненных форм, преобладают многолетние травы. Велико значение однолетних трав из семейства Chenopodiaceae: *Salicornia europaea*, род *Suaeda* и виды рода *Atriplex*. Анализ видового состава наиболее распространенных фитоценозов засоленных местообитаний юга Минусинской котловины выявил различия экологического состава ассоциаций. По отношению к увлажнению нами было выделено 7 групп видов. В целом флора засоленных местообитаний юга Минусинской котловины по отношению к увлажнению субстрата почти на половину представлена широко распространенными, активными во всех ландшафтах мезофитами (137 видов – 49,6%). Экологический состав фитоценозов изменяется в связи с разным типом засоления. По устойчивости к засолению во флоре отмечено 230 видов, относящихся к экологической группе галофитов, среди которых 6 эугалофитов (2,2%), 8 мезоэугалофитов (2,9%), 27 мезогалофитов (9,7%), 189 олигогалофитов (68,5%) и 46 гликофитов (16,7%). Основными доминантами растительных сообществ засоленных местообитаний являются *Puccinellia tenuiflora*, *P. macranthera*, *Hordeum brevisubulatum*, *H. sibiricum*, *Carex enervis*, *Iris biglumis*, приуроченные к засоленным почвам различного увлажнения. В непосредственной близости к берегам соленых озер развиваются открытые солончаковые группировки с преобладанием эвгалофитов *Salicornia europaea*, *Suaeda corniculata*, *Kalidium foliatum*, *Atriplex fera*, *Saussurea dahurica*, *Artemisia nitrosa*. Видовой состав сообществ засоленных местообитаний претерпевает закономерные изменения в связи с изменением влажности и засоленности почв в направлении от берегов водоемов к плакорным местообитаниям, занятым зональной растительностью. Ассоциации растительности коррелируют с механическим составом почв и типом засоления. Границы между сообществами неустойчивы.

### **Математические модели динамики флористического разнообразия фитоценозов Залидовских лугов Калужской области**

*Маслов Ф.А. (Москва, fyodormaslov@yandex.ru)*

Для выявления механизмов устойчивости и изменений функциональных свойств луговых сообществ при хозяйственном использовании разной интенсивности перспективно применение количественных математических методов. Особую ценность для моделирования представляют данные многолетнего мониторинга. В основе нашего исследования лежат погодичные изменения флористического разнообразия на Залидовских лугах Калужской области в период 1967-2008 гг., полученные И.М. Ермаковой и Н.С. Сугоркиной (Ермакова, Сугоркина, 2000, 2001, 2003) в результате геоботанических описаний на постоянных площадках, которые были обработаны методами математического моделирования, разработанными В.Г. Петросяном (Петросян, 1997, 2000). Залидовские луга расположены в Дворцовском пойменном расширении правого берега р. Угры (приток р. Оки) в Калужской области. Эти луга представляют особую ценность как немногие из сохранившихся крупных массивов естественных пойменных лугов. Они не подвергались распашке и внесению больших доз удобрений. Луга характеризуются богатством видового состава и насчитывают более 200 видов травянистых растений. Цель нашего исследования – выявить закономерности динамики флористического разнообразия (на уровне видов и семейств) на ряде модельных участков, которые находятся под антропогенным воздействием разной интенсивности, на основе создания математических моделей их функционирования. В данном сообщении обсуждаются результаты моделирования на трёх участках – № 1, 2 и 5. Они расположены в центральной части поймы. Участок № 1 все годы мониторинга имеет сенокосный режим

использования, участки № 2 и 5 сначала были сенокосными, затем в течение 1980-2002 гг. их стали использовать как сенокосно-пастбищные угодья, а с 2003 г. они вновь стали сенокосными. Методика построения математических моделей динамики флористического разнообразия включает создание базы данных геоботанических описаний в информационной системе Biosystem-96; определение индексов  $\alpha$ -разнообразия для каждого геоботанического описания; определение множественных, иерархических и сплайн индексов с использованием индексов разнообразия Шеннона, Шелдона, модифицированного Симпсона и Бергер-Паркера. Предварительная оценка динамики параметров разнообразия модельных участков № 1,2 в период 1969-2008 гг. и № 5 в период 1980-2008 гг. показала, что они, за исключением участка № 1, характеризуются флюктуационной изменчивостью. За всё время наблюдений среднее количество видов на всех участках было 40, семейств 16. На участке № 1 было выделено существенное снижение количества видов и семейств с 1991 по 1995 года (видов до 23 и семейств до 11), что существенно отличается от их средних значений. Наблюдаемые изменения, обусловлены как экологическими (вероятно сильным весенним половодьем), а также антропогенными факторами, например: нарушением в отдельных местах травяного покрова в результате выпаса. Изменения количества видов и семейств на участке № 1 требуют дополнительного исследования. Тем не менее, полученные количественные оценки позволяют утверждать, что для восстановления прежнего уровня разнообразия данной системе понадобилось не менее четырёх лет.

### **Синтаксономия рудеральной растительности Ферганской долины (Узбекистан)**

*Махкамов Т.Х. (Ташкент, Узбекистан, turobjon\_m@mail.ru)*

Узбекистан характеризуется весьма богатым разнообразием растительности и весьма различными экологическими условиями. Однако рудеральная растительность его не изучена. В мире при изучении рудеральной растительности наблюдается все большее применение эколого-флористической классификации по Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). Исследования проводились с 2005 по 2008 гг. в Ферганской долине. В общей сложности синтаксономия рудеральной растительности Ферганской долины включает 4 класса, 5 порядков, 7 союзов и 16 ассоциаций, из них 2 новые. Ниже приводим продромус рудеральных сообществ Ферганской долины.

Класс *Bidentetea tripartiti* R.Tx., Lohm et Prsg. in R.Tx. 1950

Порядок *Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Союз *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940

Ассоциации: *Bidentetum tripartiti* W. Koch 1926

*Echinochloo-Polygonetum* Soó et Csürös 1947

Класс *Plantaginea majoris* R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950

Порядок *Plantaginetalia majoris* R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950

Союз *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931

Ассоциации: *Polygonetum avicularis* Gams 1927 em. Jehlik in Hejný et al., 1979

*Plantagini-Polygonetum avicularis* (Knapp 1945) Pass. 1964

*Tribulo terrestris-Euphorbietum canescentis* ass. nov.

*Polygono avicularis-Euphorbietum canescentis* ass. nov.

Класс *Chenopodietea* Br.-Bl. 1951 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex W. Matsz. 1962

Порядок *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Matsz. 1962 em. Görs 1966

Союз *Chenopodion glauci* Hejný 1974

Ассоциация: *Chenopodietum glauci* Raabe 1950

Союз *Sisymbriion officinalis* R.Tx., Lohm., Prsg. in R.Tx. 1950

Ассоциации: *Chenopodietum albi* Solm. in Mirk. et. al., 1986

*Sisymbrietum loeselii* Gutte 1969  
*Descurainietum sophiae* Krech 1935 em. Oberd. 1970  
*Chenopodietum muralis* Br.-Bl. 1936

Союз *Malvion neglectae* Hegný 1978

Ассоциация: *Malvetum neglectae* Felf. 1942

*Daturo-Malvetum* Lohm. in Tx. 1950

*Xanthietum spinosii* Felf. 1942

Класс *Artemisitea vulgaris* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950

Порядок *Artemisietalia vulgaris* Lohm. in R. Tx. 1947

Союз *Arction lappae* Tx. 1937 em. Gutte 1972

Ассоциация: *Artemisietum vulgaris* R. Tx. 1942

Порядок *Onopordietalia acanthi* Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Görs 1966

Союз *Onopordion acanthi* Br.-Bl. 1926

Ассоциация: *Artemisietum absinthii* (Solomakha T.D. et al., 1986)

Автор выражает признательность д.б.н. А.С. Юлдашеву за помощь в подготовке тезисов.

### **Оценка экологической и фитоценотической приуроченности редких и исчезающих видов растений левобережной части бассейна р. Большой Салым**

Окуловская А.Г., Лукьяненко Д.Н. (Сургут, [clepsine@mail.ru](mailto:clepsine@mail.ru), [shamilova\\_diana@mail.ru](mailto:shamilova_diana@mail.ru))

В настоящее время вследствие высокой техногенной нагрузки происходит интенсивное изменение и разрушение существующих природных экосистем. При этом погибают виды растений и животных, не способные выдержать конкуренцию в новых условиях среды. Виды, носящие статус редких и исчезающих, находятся в наибольшей опасности, так как являются очень требовательными к условиям среды обитания. Экологические потребности редких видов растений на данный момент изучены слабо ввиду затрудненного поиска и малочисленности объектов исследования. Целью нашего исследования явилось изучение экологической и фитоценотической приуроченности редких и исчезающих видов растений левобережной части бассейна р. Большой Салым. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: 1) выявить редкие и исчезающие виды растений на территории левобережной части бассейна р. Большой Салым; 2) провести экологическую оценку их местообитаний и выявить их экологическую и фитоценотическую приуроченность. Левобережная часть бассейна р. Большой Салым представлена богатым разнообразием растительных сообществ. В ходе исследования было обнаружено 309 видов высших растений, относящихся к 178 родам, 65 семействам, 46 порядкам, 7 классам, из них 31 вид относится к редким или исчезающим (Красная книга ХМАО 2003 г.). Среди редких видов преобладают растения семейства орхидные (12 видов). Для изучения нами были выбраны виды, характеризующиеся достаточной высокой частотой встречаемости, позволяющей оценить их экологические и ценотические предпочтения. Исследовали виды: *Dryopteris filix-mas*, *Phegopteris connectilis*, *Ranunculus lapponicus*, *Daphne mezereum*, *Coeloglossum viride*, *Platanthera bifolia*, *Listera cordata*, *Malaxis monophyllos*, *Dactylorhiza hebridensis*, *Dactylorhiza longifolia*. На территории левобережной части бассейна р. Большой Салым было выявлено 127 местообитаний редких и исчезающих видов растений, в которых были заложены пробные площади, размерами 10×10 м., выполнены стандартные геоботанические описания растительности. Для экологической оценки местообитания использовали экологические биоиндикационные шкалы Л.Г. Раменского. Расчеты проводили методом определения средних условий, учитывали факторы увлажнения (У) и активного богатства и засоления почв (БЗ). По полученным данным были построены диаграммы, отображающие приуроченность данных видов к тем или иным сообществам, и были получены экологические кривые для факторов У и БЗ.

Показано, что основные местообитания редких и исчезающих видов сосредоточены в лесоболотных экотонах. Полученные результаты позволяют выявлять наиболее благоприятные места обитания, что может служить основой разработки охранных мероприятий.

**Каменный карьер как объект экологического туризма**  
*Пилипенко Е.А. (Петрозаводск, ElenaPilipenko86@mail.ru)*

Карелия – республика, богатая разнообразным минеральным сырьем, поэтому одной из отраслей промышленности является горное производство, которое после себя оставляет карьеры, один из них находится в черте города Петрозаводска. Анализ литературных данных показал, что эта территория может рассматриваться в качестве эколого-туристического потенциала в городе Петрозаводске, объединяющего задачи защиты природного и культурно-исторического наследия и экономического развития региона. «Каменный бор» имеет богатую историю освоения (более 300 лет) месторождения. Добыча камня – кварцито-песчаника началась еще до появления города жителями окрестных деревень для собственных нужд (горновой камень). Затем камень использовался для строительства доменных печей сначала Петровского (с 1703 года по 1724), а затем и Александровского (с 1778 по 1917 гг.) оружейных заводов, сыгравших важную роль в победе России в Северной войне и войне с Наполеоном. В советские годы здесь добывали бутовый камень, высокопрочный щебень, погодо- и кислотоустойчивые материалы. 1 января 1981 горные разработки прекратили своё существование, потеряв своё промышленное значение. Цель данной работы – комплексное исследование территории карьера «Каменный Бор» для последующей ее рекультивации с организацией объекта для экологического туризма. Исследуемая территория – котловина карьера с водоемом (озеро Карьерное) со стихийным пляжем, привлекательным для жителей города и прилегающей территорией естественного леса. Вся территория сильно антропогенно трансформирована, но включает самовосстанавливающиеся участки со скальной растительностью и мало нарушенные природные комплексы (участки соснового леса, злаково-разнотравного луга). Было проведено флористическое и геоботаническое исследование, а так же изучены гидрохимические и микробиологические показатели качества воды. На исследуемой территории было обнаружено 180 видов высших сосудистых растений, 9 видов мхов и 11 видов лишайников. Выявлена сезонная динамика декоративных растений: зимне-зеленых (53 вида), вторично-цветущих (62 вида) и раннецветущих растений (15 видов). Было заложено 45 пробных площадей (10×10м) в 9 биотопах, что позволило оценить степень деградации отдельных участков. По данным гидрохимического и микробиологического анализов сделан вывод о том, что водоем относится к ультраолиготрофным, олигогумозным и мезосапробным и вода озера пригодна для использования в рекреационных и культурно-бытовых целях. Вся территории закартирована с использованием космического снимка и программы Corel Draw. На основании анализа литературы и полученных экспериментальных данных разработана экскурсия и экологическая тропа «Каменный бор: прошлое, настоящее и будущее». Проведенные исследования показали, что на территории бывшего карьера может быть организована парковая территория со следующими функциональными зонами: историко-музейная, прогулочная, экскурсионная, пляжная, детская, спортивная и лесопарковая.

**Влияние эдафических факторов на содержание тяжелых металлов (Cu, Ni, Zn, Pb) в**  
*Achillea millefolium u A. filipendulina*  
*Семенова В.В. (Махачкала, semenovav86@mail.ru)*



В отечественной и зарубежной литературе имеются многочисленные сведения о содержании химических элементов в растительности отдельных природных регионов, однако эти данные очень пестрые, и нет единого мнения о факторах, влияющих на накопление этих элементов. Существует много противоречивых данных о видовом различии растений в накоплении химических элементов и о влиянии экологической среды на элементный состав растений. Усиление антропогенной нагрузки на окружающую среду делает проблему экологической чистоты лекарственного растительного сырья достаточно актуальной. В последнее время вопросы загрязнения лекарственных растений тяжелыми металлами, поступающими во внешнюю среду от промышленных предприятий и автотранспорта, привлекают внимание многих специалистов. Это объясняется, главным образом, возможными нежелательными последствиями применения лекарственных препаратов, получаемых из этих растений. Практическое приложение полученных данных также может найти применение при картировании биогеохимических провинций по содержанию физиологически активных элементов в растениях, для оценки загрязнения и контроля над загрязнением окружающей среды. В связи со слабой изученностью этого вопроса нами была поставлена задача – изучение зависимости содержания Cu, Ni, Zn, Pb в двух видах тысячелистника (*Achillea millefolium* L., *Achillea filipendulina* Lam.) от типа почвы, абсолютной высоты и других экологических условий произрастания. Было собрано 48 аналитических проб растительного сырья из различных районов: Гунибский, Карабудахкентский, Левашинский, Сергокалинский, Акушинский, Хунзахский, Цунтинский, Казбековский. Растения тысячелистника собирали в разных вертикальных поясах Дагестана на одинаковых и различных типах почв в период цветения растений. Сбор образцов проводили также вдоль крупных автомагистралей на разных точках от дороги. Определение микроэлементов в почвенных и растительных образцах проводили после сухого озоления с получением солянокислой вытяжки. Измерение проводили на полярографе ПУ-1. По нашим данным, наиболее низкие концентрации меди, никеля и свинца обнаружены в стеблях, а цинка – в листьях тысячелистника. Высокая концентрация цинка для обоих видов тысячелистника (*Achillea millefolium* L., *Achillea filipendulina* Lam.) характерна для соцветий. Максимальное количество свинца и никеля отмечено в листьях. Накопление меди в разных частях растений было неодинаково. У тысячелистника обыкновенного максимальное содержание меди отмечено в корнях, а у тысячелистника таволгового в соцветиях. Такое различие в накоплении меди, на наш взгляд, обусловлено не только видовым различием растений, но и разными условиями их произрастания. Отмечено высокое содержание элементов, в частности, свинца в почвах и растениях, отобранных вблизи крупных автомагистралей. Загрязнение растений свинцом происходит не только из почвы, но и из атмосферы. Таким образом, по нашим исследованиям, варьирование содержания изучаемых элементов вызвано влиянием как естественных геохимических, климатических, так и антропогенных факторов. Автор выражает благодарность научному руководителю профессору, д. с.-х. н. З.Г. Магомедалиеву за помощь в подготовке тезисов.

**Зависимость содержания некоторых биологически активных веществ в кипрее узколистном (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub) от погодных условий Центральной и Юго-Западной Якутии**  
Сидоров П.В. (Якутск, biospv@mail.ru)

Биологически активные вещества (БАВ) – это основные действующие вещества лекарственных растений. Работы, посвященные изучению БАВ в растениях, носят поисковый характер и представляют несомненный научно-практический интерес. Актуальность изучения накопления БАВ в зависимости от экологических условий

произрастания несомненна, так как это позволило бы выявить оптимальные условия для биосинтеза отдельных БАВ. Изучением биологически активных веществ в растениях Якутии занимались такие видные ученые, как А.Д. Егоров, А.А. Макаров, В.П. Самарин, Н.Н. Сазонов, Л.В. Слепцова и другие. Кипрей узколистный широко применялся в якутской народной медицине. Отвар из надземной части принимали внутрь при головных болях и как успокаивающее при нервных заболеваниях. В русской народной медицине кипрей употребляли от головных болей, порошком из листьев присыпали раны. В Белоруссии цветущую траву, напаренную в печах, прикладывают в виде припарок к больному месту. Применяют при воспалении уха, горла, носа. В Забайкалье отвар из травы употребляют при золотухе. Водный настой из листьев рекомендован в качестве противовоспалительного средства при язвенной болезни желудка, гастритах и колитах. Целью данной работы является изучение зависимости содержания некоторых БАВ от климатических факторов. В качестве климатических факторов рассмотрены: средняя температура июня, сумма осадков за июнь, количество пасмурных дней в июне. Объектом исследования являются листья кипрея узколистного (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub), в которых определялись флавоноиды, аскорбиновая кислота (АК) и низкомолекулярные антиоксиданты (НМАО) спектрофотометрическим методом. Сбор материала проводился летом 2007–2008 гг. в окрестностях городов Якутска (Центральная Якутия) и Олекминска (Юго-Западная Якутия). По результатам наших исследований, климатический фактор, несомненно, является определяющим в степени накопления БАВ, так, например, содержание флавоноидов в кипрее узколистном повышается с возрастанием средней температуры воздуха в период массового цветения, что с достаточно высокой вероятностью подтверждается значениями коэффициента корреляции ( $r=0,95$ ). В то же время отмечено понижение содержания флавоноидов при уменьшении суммы осадков ( $r=-0,79$ ) и числа пасмурных дней ( $r=-0,63$ ). Концентрации АК и НМАО увеличиваются с повышением средней температуры июня ( $r=0,47$  и  $r=0,43$  соответственно), числа пасмурных дней ( $r=0,55$  и  $r=0,58$  соответственно), вместе с тем концентрации обратно пропорциональны количеству осадков ( $r=-0,75$  и  $r=-0,72$  соответственно). Таким образом, выявлена связь накопления БАВ в листьях кипрея узколистного, произрастающего в Центральной и Юго-Западной Якутии, с климатическим фактором. Средняя температура июня в г. Якутске незначительно (в среднем на  $2^{\circ}\text{C}$ ) выше, чем в г. Олекминске, а сумма осадков (на 30 мм) и количество пасмурных дней (на 4 дня) меньше. Следовательно, климатические условия Центральной Якутии более оптимальны для накопления флавоноидов, аскорбиновой кислоты и низкомолекулярных антиоксидантов в листьях кипрея узколистного, чем условия Юго-Западной Якутии. Выражаю благодарность к.б.н., заведующей кафедрой биохимии С.С. Кузьминой

### **К вопросу эколого-флористической классификации аренных лесов Ростовской области**

*Соколова Т.А. (Ростов-на-Дону, stal562@yandex.ru)*

Аренные леса севера Ростовской области издавна привлекали внимание ученых (Танфильев, 1898; Сукачев, 1903; Крашенинников, 1928; Новопокровский, 1940; Дохман, 1968; Зозулин, 1962-1984 – по Зозулину, 1992). В последнее время эти леса стали исследоваться с использованием международных стандартов эколого-флористической классификации. Такая синтаксономия позволяет выявить разнообразие сообществ этих лесов, природоохранную ценность отдельных сообществ, степень обеспеченности их охраной. Аренные леса присущи древним песчаным террасам рек. Своеобразие облесения заключается в том, что лесные сообщества здесь не образуют сплошных участков, сосредоточены только в различного рода понижениях, часто округлых и блюдцеватых,

вследствие чего, такие лески часто называют колками (Леса Нижнего Дона, 1992). Цель данной работы – классификация растительности участков аренных лесов на севере Ростовской области методом Браун-Бланке. Материалом для настоящей работы послужили 42 геоботанических описания растительности аренных лесов, выполненных в июле-августе 2008 года. Описания растительности проводились в сообществах аренных лесов Шолоховского района Ростовской области. Размер пробных площадей составлял 400-500 м<sup>2</sup>. Участие вида в растительном покрове оценивалось по шкале Браун-Бланке (Миркин, 2001). При классификации сообществ аренных лесов было выявлено 2 класса: класс *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937 в нем – союзы: *Aceri campestris-Quercion roboris* al. nov. hoc loco с ассоциациями: *Aceri campestris-Quercion roboris* ass. nov. hoc loco и *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* ass. nova hoc loco, и союз *Aceri tatarici-Quercetum roboris* Zolyomi 1957 с ассоциацией *Lathyro nigri-Quercetum roboris* ass. nova hoc loco; класс *Alnetum glutinosae* Br.-Bl. et Tx. Ex Westhoff et al. 1943 с союзом *Alnion glutinosae* Malcuit 1929 и ассоциацией *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* W. Koch 1926 ex. Tx. 1931 (Булохов, Соломещ, 2003).

### **Восстановление растительного покрова на площадках ликвидированных нефтяных скважин Сарутаюского месторождения (Ненецкий автономный округ)**

Уваров С.А. (Архангельск, sergeiivarov@ya.ru)

Территория Сарутаюского месторождения находится в полосе южных тундр и принадлежит Восточноевропейской подпровинции Европейско-Западносибирской тундровой провинции. Рельеф представлен ступенчатой Печорской равниной с грядами и мусюрами высотой более 200 м. Гидрографическая сеть района работ представлена реками Сарутаю, Шапкина, Ханавэйю. В растительном покрове преобладают лишайниковые тундры с выраженным кустарниковым ярусом (*Betula nana* L., *Salix phylicifolia* L.), а также травяно-моховые равнинные тундры. Из кустарничков наиболее обильны *Empetrum hermaphroditum* Hagerup, *Vaccinium minis* (Lodd.) Hult., из трав – представители семейств Роасеае и Сурегасеае. С тундрами чередуются болота, прежде всего, трещиноватые бугристые лишайниковые и плоскобугристые лишайниковые. В настоящее время антропогенно трансформированные участки месторождения представлены площадками законсервированных и ликвидированных скважин, на которых можно проследить закономерности восстановления растительного покрова. Эксплуатация скважин прекратилась в 1993 г. В связи с отсутствием развитой инфраструктуры территория месторождения повреждена незначительно, пути заноса видов-апофитов крайне ограничены. Целью работы было выявление закономерностей восстановления растительного покрова на площадках нефтеразведочных скважин. Полевые исследования проводили в июле 2008 г. На территории общей площадью около 30 км<sup>2</sup> были обследованы как естественные ценозы, так и вторичные растительные сообщества, сформированные на площадках 14 буровых. Видовой состав выявляли как на пробных площадях, так и в ходе маршрутных исследований. В естественных местообитаниях отмечено 127 видов сосудистых растений, тогда как в синантропных – 88 (коэффициент Жаккара – 69%). В нарушенных местообитаниях отсутствуют плауновидные и голосеменные. Число видов двудольных уменьшается с 72 до 51, однодольных – с 38 до 32. Среди ведущих семейств как естественной, так и синантропной флоры лидируют Роасеае и Сурегасеае, что характерно для всего Канинско-Печорского региона. В естественных местообитаниях в тройку лидеров входят Ranunculaceae, в синантропных – Salicaceae, что обусловлено незначительной площадью месторождения (на уровне локальных флор третье место занимает семейство Asteraceae). В географической структуре различия естественной и синантропной флор менее заметны, что связано с небольшой интенсивностью внедрения

чуждых видов. Тем не менее, наблюдается некоторое увеличение доли бореальных и пльоризональных видов (с 50% до 53%) при одновременном сокращении участия арктических и гипоарктических видов. Изменения касаются и соотношения жизненных форм. В нарушенных местообитаниях уменьшается разнообразие древесных растений (с 18 до 13 видов) и многолетних трав (со 107 до 72 видов). Таким образом, к настоящему времени растительный покров нарушенных местообитаний представлен вторичными растительными сообществами и фитоценоотическими группировками, резко отличающимися по структуре от естественных ценозов, несмотря на участие в их составе аборигенных видов. В случае освоения месторождения следует ожидать изменений в составе синантропной флоры: при разработке скважин часть видов, сохранившихся к настоящему времени на площадках разведочных буровых, будет уничтожена. В то же время возрастет доля апофитов, в т.ч. благодаря проведению биологической рекультивации.

**Прогноз динамики баланса углерода на региональном уровне с использованием индивидуально-ориентированной модели**  
*Шанин В.Н. (Пуцуно, shaninvn@gmail.com)*

Исследование посвящено опыту применения индивидуально-ориентированной модели для оценки динамики лесных экосистем на больших территориях. В работе использовалась система моделей EFIMOD. Имитируемый древостой располагается на квадратной решетке, размеры клеток решетки выбраны таким образом, что в одной клетке не может находиться более одного дерева. Для каждого дерева рассчитывается биомасса компартментов (ствол, ветви, листва, скелетные и тонкие корни). Каждое дерево взаимодействует с соседними, предусмотрены два аспекта взаимодействия: затенение и конкуренция за доступный почвенный азот. Система моделей состоит из четырех основных элементов (подмоделей): модели роста биомассы отдельного дерева, пространственной модели древостоя, модели динамики органического вещества почвы и статистического генератора климата, имитирующего изменение климатических показателей. В качестве экспериментального объекта был выбран Мантуровский лесхоз Костромской области, использовались материалы лесоустройства 1997 года. Был разработан алгоритм генерализации данных лесоустройства, согласно которому имеющиеся в базе данных описания выделов группировались сразу по трем признакам: доминанту древостоя, типу лесорастительных условий по Воробьеву-Погребняку и группе возраста. Далее внутри каждой из групп проводилась генерализация характеристик: площади всех выделов, входящих в группу, суммировались; рассчитывались средневзвешенные значения таких параметров как класс бонитета насаждения, относительная полнота и запас древостоя (мерой веса выступала площадь выдела; средневзвешенное значение класса бонитета затем округлялась до ближайшего целого). Также внутри каждой из групп проводилась генерализация параметров древостоя – рассчитывались средневзвешенные коэффициенты участия каждого из видов древесных растений. Недостающие дендрометрические характеристики, а также запас сухостоя, рассчитывались на основе региональных таблиц хода роста нормальных древостоев. Отсутствующие в материалах лесоустройства характеристики пулов органического вещества почвы определялись на основе экспертных оценок по известным двум параметрам: доминанту древостоя и ТЛУ по Воробьеву-Погребняку. Таким образом, из исходного набора данных (описания 21637 выделов) было получено 194 уникальных описания групп выделов, которые далее использовались как исходные данные для модельного эксперимента. Моделирование проводилось на основе 2 лесохозяйственных сценариев: 1) без рубок и 2) с рубками ухода и последующими сплошными рубками. Продолжительность периода моделирования составила 200 лет.

Разница между результатами моделирования на основе генерализованных данных и результатами на основе исходных данных не превышает 11% для запаса органического вещества в древесное и 3% для запаса органического вещества в почве, что демонстрирует возможность заметного снижения объема вычислений при проведении имитационного эксперимента без существенного ущерба для точности прогноза. Автор выражает благодарность своему научному руководителю к.б.н., доценту А.В. Михайлову и заведующему лабораторией моделирования экосистем ИФХиБПП РАН д.б.н., профессору А.С. Комарову.

### **О вегетативных малолетниках Вологодской области**

*Шунова А.Г. (Москва, annader@mail.ru)*

Длительность жизни особи – один из важных признаков, характеризующих онтогенез растения. Как правило, в нашем представлении, травянистые растения живут намного меньше древесных. Но среди травянистых растений имеются и долгожители, например, *Anemone speciosa* живет до 339 лет, а среди деревьев есть относительно недолго живущие растения, например, *Populus nigra* живет до 40-80 лет. Но только среди травянистых растений есть те, которые живут не более 1-2 лет, главным образом это растения пустынь и полупустынь, в умеренном поясе – многие сорняки, полупаразиты и культурные растения. В связи с этим традиционно растения подразделяют на многолетние, двулетние и однолетние. Иногда ученые склонны использовать и более дробное деление при классификации растений. Они выделяют две группы растений: многолетники и малолетники, а в последней группе – генеративные и вегетативные малолетники. Впервые термин «вегетативный малолетник» предложил Г.Н. Высоцкий в 1915 г. для обозначения растений, «у которых материнские экземпляры, давши новое поколение, вскоре отмирают». Дальнейшим изучением этой группы растений занимались лишь немногие исследователи, и границы малолетности понимались ими по-разному: от 2 до 15 лет. Поэтому до сих пор нет четкого представления о границах малолетности вегетативно размножающихся растений. Мы под вегетативными малолетниками понимаем вегетативно размножающиеся растения, раметы которых имеют продолжительность жизни не более 5 лет. Для этих растений характерно интенсивное вегетативное размножение и разрастание, непродолжительная длительность жизни дочерних особей, относительно длительное удержание территории. Всего в Вологодской области насчитывается более 1000 видов растений из 110 семейств. По нашим данным во всей флоре области 77 видов растений – вегетативные малолетники. Это примерно 7% от общего числа видов области. Они входят в состав 37 родов (из 439) из 23 семейств. Таким образом, каждое 5 семейство области включает вегетативные малолетники, причем практически все ведущие семейства области (*Asteraceae*, *Рoaceae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Вoraginaceae* и др.) имеют в своем составе представителей этой группы. Вероятнее всего, эволюционно возникновение вегетативных малолетников в различных семействах шло независимо. Примечательно лишь то, что среди семейств, включающих водные растения Вологодской области (*Sparganiaceae*, *Potamogetonaceae*), большую часть составляют именно вегетативные малолетники. Также следует обратить внимание на то, что продолжительность жизни растений зависит не только от генетической программы отдельных индивидов, но и от факторов окружающей среды, например таких, как режим увлажнения. В связи с этим некоторые растения, попавшие в группу вегетативных малолетников, можно назвать факультативно малолетними. Это, например, *Potentilla anserina*, *Lysimachia vulgaris*, *Veronica officinalis*, *Stellaria holostea*. Так, в болоте *Lysimachia vulgaris* на кочках имеет продолжительность жизни свыше 5 лет, а в межкочкарье – от 1 до 3 лет. Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной

поддержки научных исследований, проводимых ведущими научными школами РФ (НШ-4243.2008.4).

### **Анализ состояния популяции *Anchusa officinalis* (Boraginaceae) в культуре**

*Шукова Е.В. (Гомель, Беларусь, dajneko@gsu.by)*

Анхуза лекарственная (*Anchusa officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение, используется в народной медицине при новообразованиях, болезнях дыхательной системы, является медоносным и декоративным растением. Цель работы: изучение особенностей развития популяции анхузы лекарственной в культуре. Объектом исследования служили особи анхузы лекарственной четвертого года жизни, произрастающие с 2002 г. в Гомельском государственном областном эколого-биологическом центре. Почва дерново-подзолистая супесчаная ( $K_2O$  – 74,6 мг/кг;  $P_2O_5$  – 276 мг/кг; гумус – 1,3%). Для вегетационных периодов 2006 – 2008 гг. были характерны повышения температуры воздуха на 1,5 – 2°C выше, чем среднепогодные величины. Количество осадков с мая по сентябрь в годы исследований варьировало от 45 до 173 мм. Изучение сезонного ритма развития и онтогенетических состояний анхузы лекарственной проводили по общепринятым методикам. На протяжении трех лет растения находились в средневозрастном генеративном состоянии, которое характеризовалось черным корневищем и длинными толстыми вертикальными разветвлениями, снаружи коричневыми, а внутри серовато-белыми корнями длиной от 15 до 50 см. Высота особей от 30 до 85 см. Диаметр куста составляет в среднем 60 см. Листья на коротких черешках, суженных у основания, до 40 см в длину и 15 см в ширину. На одном генеративном побеге образуется около 17 соцветий. Цветки на коротких прямостоячих цветоножках, собраны в завитки. Венчик розово-фиолетовый. Растение, отцветая, образует новые соцветия. В период наблюдений 2006–2008 гг. начало вегетации анхузы лекарственной наступало в 1 – 2-й декаде марта, а в апреле начинали интенсивно развиваться листья. В первой декаде мая особи образовывали вегетативные побеги, а в третьей – переходили в генеративное состояние. В первой декаде августа наблюдалось массовое созревание семян. Затем наступал период интенсивного роста листовой массы. В сентябре–октябре происходило постепенное отмирание листьев нижнего яруса. Вегетация прекращалась с наступлением заморозков. При сравнении показателей трех лет вегетации видно, что наибольший период от цветения до образования семян составил два месяца в 2008 г., наименьший – 40 дней в 2006 г. Максимальное число соцветий (30 шт.) и семян (60 шт.) на одну особь наблюдали на седьмой год жизни, минимальное соответственно (8 шт. и 12 шт.) на пятый год. Наибольшая высота растений (90 см), длина (56 см) и количество листьев (30 шт.) наблюдали на седьмой год жизни в 2008 г. Наши исследования показали, что в средневозрастном генеративном состоянии анхуза лекарственная может существовать достаточно долгое время, реализуя свой потенциал как в морфологическом плане, так и в семенной продуктивности. Автор выражает признательность доценту, к.б.н. Н.М. Дайнеко за помощь в подготовке тезисов.

### **Влияние сплошных рубок на состояние напочвенного покрова**

*Юшманова М.П. (Архангельск, Yushm-mariya@yandex.ru)*

Сплошные рубки оказывают негативное воздействие на природную среду. Рубка леса с использованием агрегатной техники сопровождается уничтожением растительности всех ярусов, глубокими изменениями строения почвы, ухудшением ее лесорастительных свойств. Огромное значение для жизни леса имеет живой напочвенный покров, особенно и потому, что от него зависят жизненные процессы древесных растений на ранней стадии их

развития – прорастание семян, формирование и развитие всходов и др. Влияние сплошных рубок на состояние лесных сообществ изучалось на примере сосняка лишайникового, сосняка бруснично-зеленомошного, ельника бруснично-зеленомошного и ельника разнотравного Шенкурского района Архангельской области. Для исследований подбирались естественные ненарушенные сообщества и 4-5-летние вырубki, где закладывались временные пробные площади и выполнялись полные геоботанические описания. Сплошная рубка леса оказывает непосредственное влияние на напочвенный покров. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса сокращается от 30-80% до 5-60%, т.е. в 1,3-8 раз в зависимости от типа леса. В ненарушенных сосняках почти вся поверхность почвы (95%) покрыта мхами и лишайниками. После рубки в сосняке лишайниковом проективное покрытие мохово-лишайникового яруса сокращается почти в 2 раза. Это связано с тем, что доминирующую роль в формировании напочвенного покрова играют лишайники, которые весьма чувствительны к механическим и другим воздействиям. Обилие зелёных мхов, напротив, после рубки увеличивается, в основном за счёт плеурозиума Шребера и видов из рода дикранум. В сосняке бруснично-зеленомошном и исследованных ельниках проективное покрытие мохово-лишайникового яруса уменьшается несущественно, лишь на 5-15%, так как здесь основную роль в сложении напочвенного покрова играют зеленые мхи (плеурозиум Шребера и гилокомиум блестящий), которые более устойчивы к механическим воздействиям и после рубки сохраняют своё обилие. Для исследованных сообществ выявлено снижение видового разнообразия напочвенного покрова на 4-5-летних вырубках (индекс Шеннона 1,6-2,2) по сравнению с ненарушенными фитоценозами (индекс – 1,7-4,0). Видовое разнообразие сокращается за счет выпадения из состава сообщества некоторых видов (6 видов в ельнике бруснично-зеленомошном, 4 вида в ельнике разнотравном). В меньшей степени страдает видовое богатство древесного, кустарничкового ярусов и эпифитной биоты. Для определения флористического сходства напочвенного покрова до и после рубки использовали коэффициент Жаккара. Наибольшие изменения видового состава отмечены в ельниках (индекс Жаккара 63,0-66,0%), меньшие в сосняках (индекс Жаккара 73,0-85,0%). В ненарушенных сообществах преобладают лесные (33,3-57,1% от общего количества видов) и опушечно-лесные (28,6-66,7%) виды. После рубки доля собственно лесных видов (голокучник обыкновенный, линнея северная, перловник поникший, черника) снижается, и на пространство вырубki вселяются опушечные (иван-чай узколистный), луговые (вейник наземный, осока дернистая, пырей ползучий) и сорные (подмаренник цепкий) виды. Таким образом, под действием сплошных рубок идёт сильное изменение лесного фитоценоза. В первую очередь это проявляется в изменении экологических условий, сокращении проективного покрытия напочвенного покрова, в снижении обилия лесных растений. При проведении рубок создаются благоприятные условия для прорастания и жизнедеятельности светлюбивых лесных, опушечных и луговых видов.

### **Структура растительного покрова водоемов окрестностей ст. Вешенской Ростовской области**

*Яковенко А.А. (Ростов-на-Дону, 5maya@list.ru)*

Среди гидробиотических исследований одним из ведущих является геоботаническое направление. Целью работы явилось изучение структуры флоры и растительности водоемов севера Ростовской области на примере окрестностей ст. Вешенской. Для этого был выявлен видовой состав высших сосудистых растений, приуроченных к водным и околоводным местообитаниям в окрестностях станицы Вешенской, проведен флористический анализ, определено положение исследуемых сообществ в системе Браун-Бланке, получившей в последнее время широкое распространение. В изученных водоемах

окрестностей станции Вешенской было обнаружено 50 видов высших водных растений из 29 семейств и 41 рода. При синтаксономической обработке материала, полученного в результате закладки геоботанических площадок, были выделены 11 ассоциаций, относящихся к трем классам: *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmito-Magnocaricetea*. Итак, продромус высшей водной растительности исследованных водоемов выглядит следующим образом:

- Cl. *Lemnetea* R. Tx. 1955
- Ord. *Lemnetalia* R. Tx. 1955
- All. *Lemnion minoris* R. Tx. 1955
- 1. ass. *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae* W. Koch 1954 em Muller et Gors 1960
- 2. ass. *Spirodeletum polyrhizae* Slavnic 1956
- Cl. *Potametea* Klika in Klika et Novak 1941
- Ord. *Potametalia* Koch 1926
- All. *Ceratophyllion demersi* Den Hartog et Segal 1964
- 3. ass. *Ceratophylletum demersi* (Soo 1927) Eggler 1933
- All. *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957
- 4. ass. *Nupharo lutei-Nymphaeetum albae* Nowinski 1930
- 5. ass. *Nupharetum lutei* Beljavetchene 1990
- All. *Parvopotamion* (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
- 6. ass. *Potametum pectinati* Carstensen 1955
- All. *Magnopotamion* (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964)
- 7. ass. *Potametum perfoliati* (W. Koch 1926) Passarge 1964
- 8. ass. *Myriophylletum spicati* Soo 1927
- Cl. *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941
- Ord. *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953
- All. *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. Et Sissingh in Boer 1942
- 9. ass. *Glycerietum maximae* Hueck 1931
- Ord. *Phragmitetalia* Koch 1926
- All. *Oenanthion aquaticae* Hejny ex Neuhausl 1959
- 10. ass. *Butomo-Sagittarietum sagittifoliae* Losev in Losev et Golub 1988
- All. *Phragmition communis* W. Koch 1926
- 11. ass. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953

В общем, фитоценозы водных растений изучаемых водоемов характеризуются небольшим числом видов, зарослевым сложением, приурочены большей частью к илистым грунтам.