

УДК 581.524.3+581.526

Г.В. Матяшенко

G.V. Matyashenko

СУКЦЕССИИ В РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ НА ПОБЕРЕЖЬЕ И ОСТРОВАХ ОЗЕРА БАЙКАЛ

PRIMARY AND SECONDARY SUCCESSION ON THE COAST AND ISLANDS OF LAKE BAIKAL

В данной статье рассмотрены динамические процессы в растительном покрове на побережье и островах озера Байкал.

Озеро Байкал, включенное в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, расположено почти в центре Азии, занимает площадь 31500 кв. км, имеет береговую линию около 2000 км и 30 коренных и больше десятка намывных островов. Естественные процессы (изменение климата, сход селей) и мощное влияние деятельности человека (атмосферное загрязнение, частые пожары, рубки, выпас, рекреационное использование, горнодобывающая промышленность) вызывают значительные изменения в растительном покрове на побережье и островах озера Байкал. Здесь наблюдаются первичные и вторичные сукцессии растительного покрова.

Первичные сукцессии – часть общего процесса динамики растительности. К ним относятся смены, протекающие на первично обнаженном субстрате.

На побережье Байкала имеются участки растительного покрова, нарушенные карьерными выработками, селями и оползнями. Так, восстановление растительного покрова на заброшенной в 1959 году карьерной выработке на берегу Байкала вдоль Кругобайкальской железной дороги идет двумя путями. У подножья склона (уклон до 3°) к настоящему времени сформировался молодой 45-летний сосновый лес с редким травяным покровом, без выраженного подлеска.

На крутой части склона (30–40°), где продолжают эрозионные процессы и происходит постоянная подвижка субстрата, формируются пионерные травяно-кустарничковые сообщества с единичными экземплярами подроста сосны обыкновенной. Процессы восстановления растительности здесь очень замедлены и займут длительный срок, поэтому желательно проводить рекультивационные работы для закрепления склонов и придания эстетичного вида эти территориям.

Северный макросклон хр. Хамар-Дабан (2350 м над ур. м.) характеризуется высокой селеактивностью и селеопасностью. Район между реками Слюдянка и Мысовая – наиболее увлажненный участок побережья озера Байкал. Годовое количество осадков – до 1000 мм, а в отдельные годы и выше, особенно в гольцах. Селевые потоки зарождаются высоко в горах и ниже обильно пополняются рыхлыми песчано-глинистыми и грубообломочными продуктами разрушения, вынесенными со склонов. При экстремальных ливнях в этом районе возникают грязекаменные потоки. Последние катастрофические сели сошли во второй половине июля 1971 года. Они образовались на большей, чем прежде, территории (Агафонов, 1975). Они сошли не только по долинам рек, логам, но и на ровных участках крутых склонов. Сели обладают большой разрушительной силой. Растительный и почвенный покров при сходе селевых потоков уничтожается полностью.

Топольевые леса приурочены к долинам рек, впадающим в озеро Байкал, образуя узкие ленты среди темнохвойной тайги (Дутина, 1969; Епова, 1962). Длительное существование их обусловлено эдафическими условиями, к которым тополь душистый хорошо приспособлен, периодически сходящими селями, меняющимся руслом рек.

Характерной особенностью первичных сукцессий является длительность их протекания. В данном случае смена сообществ последовательных стадий сукцессионного ряда произошла за довольно короткий срок и охвачена нашими наблюдениями. Хотя последняя стадия еще не достигла климаксового состояния. На это потребуются более длительный срок. Первоначальное выделение стадий сукцессионного ряда на селях осуществлялось подбором серийных сообществ на различных участках. Одновременно для стационарных исследований был выбран ключ Голанский, на котором была полностью уничтожена растительность и почвенный покров. На выходе днище достигало ширины 100 м, а вглубь хребта простиралось до 3 км. Начиная с 1973 г. сукцессионные процессы изучались прямым методом, т. е. отмечалась смена растительных сообществ во времени. Эта смена имела 4 основные стадии: 1 – пионерные (открытые)

группировки, 2 – травяно-кустарниковая, 3 – ольховая (душекиевая), 4 – тополевый лес. Рассмотренный сукцессионный ряд является обобщенной генеральной схемой формирования растительности на селях района.

1. Пионерные (открытые) группировки. Исследования проведены в 1973 и 1974 гг. Было заложено и закартировано 4 фиксированных поперечных профиля и серия постоянных пробных площадей. Так как исследования были начаты через год после схода селевого потока, то за счет обсеменения с окружающих территорий уже появились группировки растений, включающие до 15 видов в разных комбинациях: *Calamagrostis langsдорffii* Link, *Poa sibirica* Roshev, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Erigeron politus* Fries, *Equisetum palustre* L. Уже встречались 1–2-летние сеянцы и всходы кустарников: *Duschekia fruticosa* (Rupr.) Pouzar, *Salix rorida* Laksch., *Ribes nigrum* L., *Rubus sachalinensis* Level. и древесных пород: *Populus suaveolens* Fisher, *Betula platyphylla* Sukaczew. Мохообразные представлены *Marchantia polymorpha*, *Polypodium commune* и др.

2. Травяно-кустарниковая стадия. Описания проведены 25 августа 1977 г. Видовой состав растительной группировки более разнообразен и относится к нескольким жизненным формам. В травяном покрове доминируют злаки: *Calamagrostis langsдорffii* Link, *C. obtusata* Trin., *C. epigeios* (L.) Roth, *Milium effusum* L., *Melica nutans* L., *Poa sibirica* Roshev. В разнотравье продолжают произрастать спонтанные виды, но появились лесные виды: *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Trientalis europaea* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm. Проективное покрытие – 30–40% и местами ниже. В кустарниковом ярусе появилась *Salix caprea* L. Сомкнутость 0,4–0,6. Высота душекии 1–2 м, тополя – 2–2,5 м. Моховой покров не выражен. Продолжают появляться всходы тополя, березы, душекии, ивы.

3. Ольховая (душекиевая) стадия. Описание проведено 16 августа 1990 г. Доминирующая роль душекии с сомкнутостью крон до 80–90% сказывается на составе и структуре этих сообществ. Сильное затенение и образование на субстрате покрова из слабо разлагающихся листьев практически полностью вытеснило травянистый покров (проективное покрытие до 5%) и препятствует прорастанию семян. Кроме ивы, другие кустарники угнетены или выпали из сообщества. Высота душекии – 6 м, диаметр стволов – 5–7 см, и их может быть до 100 шт. на кв. м. Тополь уже набрал силу. Его возраст – 15–17 лет, диаметр стволов – до 15 см, высота – 10 м.

4. Заключительная стадия – тополевый лес. Описание сделано 20 августа 2009 г. Практически сформированное растительное сообщество с явно выраженной структурой и видовым составом – разнотравно-душекиевый тополевый лес. Возраст лесообразующей породы – 24–26 лет, диаметр стволов – 18 см, высота – 14–16 м, сомкнутость крон – 0,6. На площадке 4×4 м – 8 деревьев. В травяном покрове 14 видов. Моховой покров не выражен.

В некоторых местах побережья озера и на острове Ольхон встречаются эоловые пески. На песчаных дюнах на о. Ольхон первичное формирование растительности начинается с открытых группировок. Однако пионеры-однолетники, преимущественно верблюдки, не являются началом сукцессии, т. к. мощный процесс перевевания песка идет постоянно, и такие поверхности неустойчивы и часто меняются (Wiedemann, 1982). Устойчивый покров слагается видами, переносящими засыпание песком, способными формировать придаточные корни, образуя своеобразные ярусы на разной глубине: *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth, *Festuca rubra* subsp. *baicalensis* (Griseb.) Tzvel., *Bromopsis korotkiji* (Drob.) Holub. По мере прекращения подвижности дюн начинает увеличиваться количество видов, появляются многолетники со значительным проективным покрытием: *Oxytropis lanata* (Pall.) DC., *Chamaerhodos grandiflora* (Pall. ex Schult.) Bunge, *Silene jeniseensis* Willd. s. str., *Astragalus olchonensis* Gontsch. Покров из этих растений приостанавливает перевевание песка, и на следующей стадии идет формирование сообществ с доминированием *Thymus baicalensis* Serg. В состав сообществ также входят *Rheum rhabarbarum* L., *Scrophularia incisa* Weinm., *Phlojodicarpus sibiricus* (Fisch. ex Spreng.) K.-Pol., *Aconogonon angustifolium* (Pall.) Hara. На придельтовых песчаных островах, часто подтопляемых, становление растительного покрова идет за счет других видов. На самом большом о. Ярки, длиной около 13 км, существующим много веков, до сих пор не сформировался сплошной покров из-за постоянного развеивания песка и частого подтопления низкой его части.

В данный исторический период наибольшее влияние на растительный покров побережья и островов Байкала оказывают не природно-экологические, а антропогенные факторы. В значительной степени они находятся в нарушенном состоянии. Поэтому повсеместно по разным причинам происходят вторичные сукцессии. При вторичных сукцессиях почвенный покров часто сохраняется, а иногда остаются и

зачатки растений, что ускоряет процесс формирования растительных сообществ. Восстановление идет только за счет естественных процессов.

Лесная растительность в большей степени повреждена пожарами и рубками. Светлохвойные леса при благоприятных условиях восстанавливаются по схеме: разнотравье, производные березовые и реже – осиновые леса. При восстановлении темнохвойных лесов на побережье озера после пожаров прослеживается ряд: разнотравье, часто с господством иван-чая, березы, кедр. Только спустя некоторое время единично появляются всходы ели и пихты. Продолжительность сукцессии соответствует предельному возрасту лесообразующей породы. Этот срок часто увеличивается из-за повторных пожаров, уничтожающих подрост.

Атмосферные выбросы предприятий также вызывают динамические процессы в растительном покрове. С 1965 года в центральной части хр. Хамар-Дабан, на побережье Байкала, появился целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК), который явился мощным фактором, влияющим на растительный покров огромной территории. В первую очередь подвергаются воздействию атмосферных выбросов БЦБК ценообразователи – древесные породы. Сильно страдает кедр сибирский (*Pinus sibirica* Du Tour), отмечается сильное поражение молодой хвои (ожоги), приводящее к ее гибели и преждевременному опадению. У молодых кедров формируется рыхлая древесина, и деревья становятся недолговечными. Химические элементы атмосферных выбросов вовлекаются в жизненные процессы растений, накапливаются в вегетативных и генеративных органах (Белоголова, 2000).

Перспективным направлением рационального использования природных комплексов водоемов является организация отдыха и туризма на их побережье, т. е. рекреационное использование. Одним из достопримечательных мест на Байкале, используемым в этих целях, является бухта Песчаная. Это грандиозное творение природы на Байкале. Полуокруг бухты протяженностью более километра с чудесным пляжем ограничен двумя скалами – Малая Колокольня с юга и Большая Колокольня с севера. Это одно из излюбленных мест отдыха, известное по всей России и за рубежом. Господствующей ассоциацией в районе бухты является остепненный разнотравный сосновый лес с примесью лиственницы, березы и кедра. Рассчитанная нами допустимая норма использования этой территории составляет 1–2 чел./га, в действительности нагрузка составляет 27–33 чел./га.

Неумеренная рекреационная нагрузка ведет к усиленной деградации (вытаптыванию), происходит деградация растительного покрова, а в некоторых местах его полное уничтожение. Особенно страдает травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы, разрушается почвенный покров. Наблюдениями на постоянном геоботаническом профиле отмечается постоянное расширение полосы вдоль берега оцениваемой как пятая стадия дигрессии, при которой восстановление растительности становится невозможным или потребует огромных затрат и длительного времени. При рекреационном использовании прибрежных лесов необходимо проводить обустройство территории, т.к. проведенные опыты по ротации участков показали, что начавшийся процесс восстановления растительного покрова за десятилетие, при повторном использовании уничтожается полностью за сезон.

Степи или их фрагменты на побережье и островах близки к забайкальским степям дауро-монгольского типа. Чаще встречаются разнотравно-житняковые степи. Значительное распространение имеют ковыльные, низкоразнотравные, холднопопынные. Фрагментарно на небольших площадях представлены алтайскоовсецовые и тонконоговые ассоциации, а также их петрофильные варианты. Эти степи находятся на крайней западной границе ареала забайкальских степей, поэтому представляют значительный научный интерес.

Наибольшее распространение степи имеют на острове Ольхон, самом большом острове Байкала. Он является одним из замечательных и своеобразных уголков озера. Его длина 72 км, ширина 10–15 км, площадь 730 кв. км. Рельеф острова гористый, высшая его точка – гора Жима (1297 м над ур. м.). Это самое сухое место во всем Прибайкалье. Годовое количество осадков не превышает 200 мм, что в сочетании с сильными северо-западными ветрами определяет на острове полупустынный ландшафт. На острове лес и степь разделяют между собой господство. В северо-западной части остров покрыт горными степями, а с противоположной стороны – южной тайгой. Степная растительность острова используется как естественные пастбища и при неумеренном выпасе деградирует, замещается холоднопопынными сообществами. Изменение растительного покрова при длительном использовании бывает столь значительным, что часто приобретает необратимый процесс.

Распаханные участки степей восстанавливаются после прекращения пахоты. Сначала формируются пионерные группировки со спонтанным набором видов, в том числе и сорных (Никитин, 1983). Затем

со второго-третьего года появляются виды, свойственные окружающей растительности. Первые этапы формирования ценозов идут быстро, затем процесс сильно замедляется. Даже заброшенные столетие назад участки вспаханной степи по видовому составу еще до сих пор отличаются от коренной растительности, хотя визуально выделить их сейчас бывает трудно, но они очень легко определяются по аэрофотоснимкам и почвенным разрезам.

Небольшие площади занимают остепненные разнотравно-злаковые луга, фрагментарно – разнотравно-вейниковые луга. Особо следует отметить антропогенную трансформацию луговых фитоценозов (утугов). Издавна их огораживали для защиты от скота, вносили постоянно удобрения в виде навоза, проводили снегозадержание. Это способствовало внедрению степных видов, которые в более благоприятных для них условиях вытесняют луговые виды.

На изолированном участке суши, острове Ольхон, за счет интенсивной многовековой деятельности человека произошли значительные изменения в растительном покрове. Многие синантропные виды проникли на остров давно, внедрившись в естественные фитоценозы или образующие деградированные группировки. Синантропизация растительного покрова приводит к обеднению флористического состава, усилению позиции апофитов и антропофитов, снижению продуктивности и стабильности.

Многовековая хозяйственная деятельность человека способствовала внедрению в состав растительных сообществ синантропных видов растений (Горчаковский, 1999). За счет распашки, сенокосения и выпаса, ввоза на остров семян и сена с других территорий произошла замена естественных коренных растительных сообществ, производными и синантропными (Тихомиров, 1927, 1930; Шурова, 1985). Это привело к обеднению их флористического состава, уменьшению разнообразия, упрощению структуры, снижению продуктивности и стабильности.

Исследованы участки, прилегающие к населенным пунктам и приуроченные к нарушенным сообществам соснового леса с высокой степенью деградации. Выявлено 33 вида травянистых растений, из которых 11 – антропофиты, 3 – апофиты. На участках с менее выраженной деградацией, переходящих в сосновый лес, обнаружено 50 видов, из них 12 антропофитов и 6 апофитов. На границе населенных пунктов и во дворах с нарушенным почвенным покровом, состоящем из суглинка, встречается 29 видов, включающим наибольшее количество антропофитов – 21, апофитов – 6.

Для острова Ольхон апофитами являются *Potentilla bifurca* L., *Stellaria dichotoma* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Arabis pendula* L., *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Geranium sibiricum* L., *Linaria buriatica* Turcz. ex Ledeb., *Panzeria lanata* (L.) Bunge, *Artemisia palustris* L. Однако в населенных пунктах не выявлено американских сорных видов *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter ex Britton и *Hordeum jubatum* L. С огородными культурами, которыми на острове начали заниматься в позапрошлом веке, проникли такие кенофиты как *Sinapis arvensis* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Polygonum convolvulus* L., *Potentilla norvegica* L., *P. supina* L. Антропофиты, занесенные на остров Ольхон давно, можно считать археофитами, к ним относятся *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Urtica cannabina* L., *U. dioica* L., *Rumex acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Chenopodium album* L. и др.

Растительный покров острова Ольхон в настоящее время испытывает очень сильную антропогенную нагрузку, приводящую к трансформации и деградации отдельных фитоценозов.

На островах отмечено около 400 видов сосудистых растений. Среди них встречаются интересные растения-реликты арктоальпийской флоры, сохранившиеся с ледникового периода: *Dryas oxyodonta* Juz., *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., *Oxytropis tragacanthoides* Fisch., *O. triphylla* (Pall.) Pers., *Papaver popovii* Sipl. На литорали некоторых островов растет третичный реликт *Craniospermum subvillosum* Lehm. На островах в составе фитоценозов, особенно на каменистых местообитаниях, отмечен целый ряд эндемичных и редких видов: *Stipa glareosa* P. Smirnov, *Cypripedium guttatum* Sw., *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Gagea granulosa* Turcz., *Allium altaicum* Pall., *Lilium pumilum* Delile, *Astragalus olchonensis* Gontsch., *Vicia olchonensis* (Peschkova) O. Nikiforova, *Oxytropis microphylla* (Pall.) DC., *O. popoviana* Peschkova, *O. varlakovii* Serg., *Epilobium montanum* L., *Phlox sibirica* L. и др. Все они внесены в региональные Красные книги и подлежат государственной охране.

В наиболее увлажненном месте острова Ольхон на северо-западном склоне г. Жима находится реликтовый ельник. Все эти виды приурочены к определенным растительным сообществам и сохранить их можно, только если эти сообщества будут сохранены.

Принимая во внимание оригинальность растительности островов и процессов ее формирования, а также важность ее изучения для познания происхождения озера Байкал, необходимо их все включить

в созданные Национальные парки в ранге заповедных территорий. Они будут служить рефугиумами для редких и исчезающих видов растений и их сообществ.

ЛИТЕРАТУРА

Агафонов Б.П. Сели в Байкальской впадине (типизация, распространение, прогноз и влияние на Байкал) // Водные ресурсы, 1975. – № 3. – С. 95–109.

Белоголова Г.А., Матяшенко Г.В., Заринов Р.Х. Биогеохимическая характеристика природных и техногенных экосистем Южного Прибайкалья // Экология, 2000. – № 4. – С. 263–269.

Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. – Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1999. – 156 с.

Дутина О.П. Динамика ассоциаций тополевых лесов в бассейне рек юго-восточного побережья озера Байкал. // Известия биолого-географич. научно-исслед. института при Иркутском госуниверситете. – Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1969. – Т. XXI. – С. 341–350.

Енова Н.А. К характеристике тополевых лесов (*Populus suaveolens* Fisch.) юго-восточного побережья озера Байкал // Изв. Восточно-Сибирского отдела Геогр. общ. СССР. – Иркутск, 1962. – Т. 60. – С 39–55.

Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.

Тихомиров Н.К. Очерк растительности острова Ольхона на озере Байкал // Труды комиссии по изучению озера Байкал, 1927. – Т. 2. – С. 1–57.

Тихомиров Н.К. Флора острова Ольхона на Байкале // Труды комиссии по изучению озера Байкал, 1930. – Т. 3. – С. 1–48.

Шурова Е.А., Матяшенко Г.В. Сорные растения острова Ольхон // Человек и ландшафты Влияние человека на растительный покров и первичную продуктивность экосистем (Информационные материалы). – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – С. 35.

Wiedemann M. Alfred, Dennis J. La Rea, Smith H. Frank. Plants of the Oregon coastal dunes. 3-rd ed. – Corvallis, 1982. – 117 p.

SUMMARY

In this article we described primary and secondary succession on the coast and islands of Lake Baikal.