

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БИОТЫ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ

Ресурсный потенциал биоты ксилотрофных грибов включает в себя разные компоненты: эксплуатируемые, потенциально эксплуатируемые, незаменимые ресурсы. Индикаторами (маркерами) этих ресурсов являются видовой состав биоты ксилотрофных грибов, а также структурные характеристики отдельных микоценозов, позволяющие оценить интенсивность выполнения сообществами экосистемных функций, а также определить тенденции их трансформации под влиянием деятельности человека.

Понятие ресурсного потенциала достаточно широко используется в экономике для определения и прогнозирования возможности получения прибыли от использования тех или иных типов ресурсов. При этом ресурсы воспринимаются в первую очередь как источники получения доходов и соответственно оцениваются. Ресурсный потенциал определяется как комплекс предельных возможностей использования сочетания, комбинирования и взаимовлияния природных, экономических, биопсихологических, нравственно-культурных, пространственно-временных и информационных элементов и систем, нацеленных на достижение устойчивого развития экономики, удовлетворение потребностей и получение доходов.

Ресурсный потенциал территории представляет собой комплекс, включающий в себя различные потенциалы (производственный, экономический, биологический, сырьевой, социальный и др.), связанные между собой причинно-следственными связями. В нематериальной части ресурсного потенциала в определенном соотношении находятся информационные, пространственно-временные, интеллектуально-психологические, организационно-управленческие, правовые потенциалы.

Базовым компонентом общего ресурсного потенциала территории является ее природно-ресурсный потенциал, поскольку он в значительной степени определяет возможности развития и территориального размещения производства. Он представляет собой совокупность природных ресурсов территории и учитываемых природных особенностей, определяющих возможность использования (и возобновления) данных ресурсов. Интегральный показатель природно-ресурсного потенциала региона можно определить как взвешенную сумму экономических оценок отдельных компонентов потенциала – минеральных, водных, земельных, лесных, фаунистических и рекреационных ресурсов [1].

Природно-ресурсный потенциал является динамической системой, поскольку в процессе хозяйственного освоения территории происходят его количественные и качественные изменения.

Сохранение, рациональное и комплексное использование этого потенциала – одна из основных задач рационального природопользования.

Описанное понимание природно-ресурсного потенциала ориентировано преимущественно на получение положительного экономического эффекта, что и определяет основные подходы к его изучению, оценке и использованию. Однако при этом остаются не охваченными те естественные ресурсы, которые не могут быть оценены экономически. Это определяется несколькими причинами. Во-первых, природные ресурсы в более широком понимании включают в себя не только фактически эксплуатируемые объекты, но и ресурсы, ценность которых на настоящий момент по тем или иным причинам не определена или вообще еще не выявлена. Эти показатели в перспективе могут стать компонентом общей экономической оценки потенциала, однако уже в настоящее время необходимо изучение их свойств, тенденций трансформации под влиянием эндогенных или экзогенных факторов. Во-вторых, часть природных ресурсов (несмотря на их исключительную значимость для жизнедеятельности человека) вообще не имеет экономической ценности, вследствие отсутствия адекватных методов оценки и отсутствия соответствующего рынка. Так, например, в экономике природопользования в настоящее время используется показатель стоимости тонны депонированного углерода как мера стоимости сохранения растительного покрова, однако этот показатель очень условен и характеризуется большой амплитудой варьирования (от 5 до 10 \$ за тонну), что делает его мало применимым для точных экономических оценок. Выявить реальную стоимость гектара леса как объекта, обеспечивающего поступление кислорода и депонирование углекислого газа, являющегося в то же время средой обитания многих видов животных и микроорганизмов, практически невозможно, поскольку кислород является неотъемлемым компонентом жизнедеятельности животных и человека. Цена тонны кислорода может быть установлена только в условиях его недостатка, вследствие чего появятся спрос и предложение

(т. е. будет происходить формирование рынка). При этом отсутствие возможности определения точной стоимости тех или иных природных объектов не снижает их значимости. Их существование является неотъемлемым условием существования человека и среды его обитания. Именно по этой причине данные объекты также являются элементами природно-ресурсного потенциала и нуждаются в ресурсной оценке, контроле и возобновлении.

Эти объекты принадлежат к так называемым биологическим ресурсам. Это источники и предпосылки получения необходимых людям материальных и духовных благ, заключенные в объектах живой природы [2]. Специфика биоресурсов заключается в их качественной невозобновимости, а также в том, что часть данных ресурсов имеет эксплуатационную ценность (охотничьи ресурсы, недревесные ресурсы леса и т.д.) и, следовательно, подлежит экономической оценке, в то время как другие имеют лишь косвенное значение для жизни и хозяйственной деятельности человека. Кроме того, именно живые существа являются носителями наиболее неповторимых и невозобновимых ресурсов – генетических. Все это обуславливает необходимость разработки специальных подходов к данному типу естественных ресурсов.

Биологические ресурсы мы условно объединяем в три группы, исходя из их значимости и возможности эксплуатации:

- эксплуатируемые ресурсы;
- потенциально эксплуатируемые ресурсы;
- незаменимые ресурсы.

К первой группе относятся биологические ресурсы, использование которых в настоящее время является источником получения прибыли (лесные, рыбные, охотничьи и др. ресурсы). Вторая группа объединяет ресурсы, которые в настоящее время не эксплуатируются вследствие их малой изученности или отсутствия эффективных технологий их использования. К ним, в частности, относятся ресурсы многих лекарственных растений и грибов, применяемых преимущественно в народной медицине, однако не являющихся официальными средствами получения доходов. Эта группа включает большое количество разнообразных биологических объектов, поскольку для многих растений, животных и грибов потенциальное хозяйственное значение до сих пор не выявлено, однако нет причин отвергать существование такого значения. К третьей группе относятся все компоненты экосистем (продуценты, консументы, редуценты), обеспечивающие существование этих систем и обеспечивающие существование сре-

ды обитания человека. Эту группу ресурсов труднее всего оценить, поскольку у них отсутствует альтернатива, которая позволила бы создать рынок и определить их стоимость.

В отношении биологических ресурсов мы предлагаем использовать понятие ресурсного потенциала биоты. Под ресурсным потенциалом биоты понимается совокупность потенциально возможных пределов реализации компонентами биоты своих функций с учетом возможных путей их трансформации. При этом априори считается, что все элементы биоты прямо или косвенно в той или иной мере участвуют в обеспечении жизнедеятельности человека и имеют ресурсное значение.

Величина ресурсного потенциала биоты региона зависит от ресурсных потенциалов ее отдельных компонентов. Естественно, что их вклад в общий потенциал различается. Так, вклад растительных сообществ в ресурсный потенциал биоты весьма значителен, поскольку они могут прямо или косвенно использоваться человеком (сенокосение, выпас скота, сбор ягод и лекарственных растений, условия рекреации), также являясь местообитанием для многих других групп организмов (т. е. выполняют средообразующую функцию), и, кроме того, обеспечивают поглощение углекислого газа и выделение кислорода. Вклад других организмов, в частности грибов, в ресурсный потенциал выражен не столь явно. При этом, однако, было бы в корне неверно считать растения носителями «более крупного» ресурсного потенциала. Отличия в строении, физиологии, образе жизни между этими организмами, их различная роль в круговороте веществ и функционировании экосистем делают невозможным адекватное сравнение их ценности, относительную оценку их вкладов в существование экосистем.

Определение величины ресурсного потенциала базируется на двух подходах:

– экономическая оценка биологических ресурсов, которые эксплуатируются в настоящее время или могут быть вовлечены в производственную сферу в перспективе;

– экосистемный подход, подразумевающий наличие определенной ценности любого организма, исходя из его места в структуре экосистемы.

Экономическая оценка хотя и является во многом условной, позволяет проводить сравнение между разными типами ресурсов или между ресурсами разных территорий. «Экосистемную» часть ресурсного потенциала биоты можно определить лишь косвенно, посредством анализа показателей их структуры и эффективности выполнения ими экосистемных функций.

При этом одной из важнейших задач становится выделение функций, имеющих ресурсное значение, иначе говоря, определение причин значимости элементов биоты для жизнедеятельности человека. Вторая актуальная задача – определение индикаторов (маркеров) их ресурсного потенциала.

Исходя из вышесказанного, мы принимаем за аксиому, что своим собственным ресурсным потенциалом обладает и биота ксилотрофных грибов. Он является частью общего ресурсного потенциала микобиоты региона и определяется биологическими особенностями этой группы грибов. Оценка ресурсного потенциала биоты ксилотрофных грибов должна базироваться на общих принципах, упомянутых выше, и требует в первую очередь определения их функций, имеющих ресурсное значение, а также структурных характеристик, являющихся маркерами эффективности выполнения этих функций. Функции всех групп живых организмов определяют форму их взаимосвязи с другими организмами и, как следствие, их место в экосистеме. Грибам также свойственен широкий спектр выполняемых экосистемных функций, определяемый их биологическими особенностями. Многие из этих функций являются уникальными. В первую очередь это относится к деятельности грибов как составной части системы редуцентов.

Однако далеко не все функции грибов и микобиоты в целом имеют ресурсное значение. К ним мы относим лишь те функции, которые могут оказывать непосредственное влияние на жизнедеятельность человека или же имеют очень высокую косвенную значимость. Основываясь на классификации экологических процессов, контролируемых грибами, предложенной В.А. Мухиным с соавторами [3], мы предлагаем следующую классификацию функций биоты ксилотрофных грибов, имеющих ресурсное значение (схема 1).

Эти функции связаны между собой, отражая разные аспекты экологической специфики ксилотрофных грибов. Основной функцией следует считать деструкцию древесины, т. е. участие в

процессе круговорота веществ в экосистеме. От ее особенностей (интенсивность, специфика древесного детрита, особенности видов грибов, участвующих в процессе) напрямую зависит продуцирование грибами биомассы. При этом количественные и качественные характеристики продуктивности выступают в качестве маркеров ресурсного потенциала биоты ксилотрофных грибов. Биомасса, продуцируемая грибами, является трофическим ресурсом для других групп организмов (в первую очередь – насекомых).

Другая функция ксилотрофных грибов – регуляторная – не столь явно проявляется внешне, однако имеет большое значение для экосистемы. Дереворазрушающие грибы, разрушая древесину, определяют поступление в экосистему веществ, необходимых для роста и развития деревьев, регулируя процессы развития фитоценоза. Биотрофные виды грибов оказывают более непосредственное влияние на состояние лесного биогеоценоза. Они в основном поражают деревья, уже имеющие механические или биологические повреждения. Таким образом, деревья, обладающие слабой системой защиты, выпадают из древостоя и теряют возможность передать этот признак потомству.

И, наконец, последняя функция – индикаторная. Она по большому счету не является экосистемной функцией и обусловлена возможностью использования характеристик микобиоты человеком для косвенной оценки состояния среды. В качестве индикаторов при этом выступают видовой состав микобиоты, а также показатели, связанные с эффективностью выполнения ею экосистемных функций. К ним, в частности, относятся количество плодовых тел грибов, их масса и периодичность появления.

Определение функций, выполнение которых является частью ресурсного потенциала микобиоты, не решает проблему оценки ресурсного потенциала. Остается открытым вопрос о том, как измерять интенсивность этих процессов, какие параметры могут использоваться в качестве индикаторов эффективности выполнения этих функций. Каждая из функций варьи-

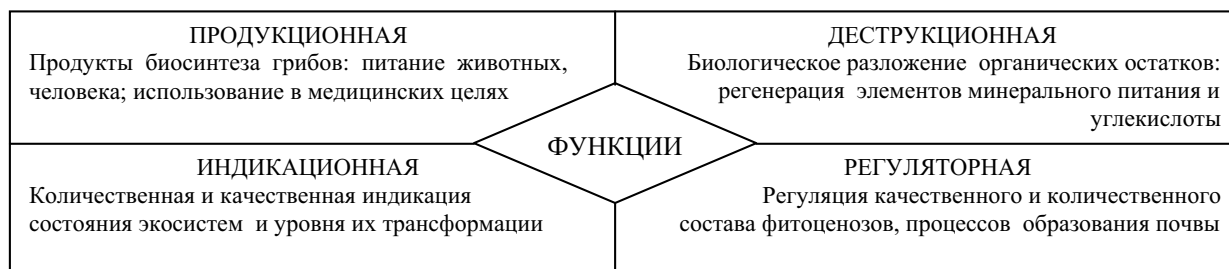


Схема 1. Функции биоты ксилотрофных грибов, имеющие ресурсное значение.

рует, находясь под влиянием большого количества факторов, и интенсивность ее реализации изменяется во времени параллельно с изменениями структурных характеристик сообществ. Анализ всех воздействий и флуктуаций на практике невозможен, что определяет необходимость выбора определенных показателей, которые, с одной стороны, были бы относительно легко учитываемы и относительно постоянны, а с другой стороны – были бы способны достаточно чутко реагировать на изменения функциональной структуры сообщества.

К признакам, которые мы в дальнейшем будем называть индикаторными, относятся те объекты, явления или их отдельные характеристики, которые обеспечивают выполнение микобиотой своих функций или являются внешними проявлениями интенсивности этих процессов, и потому их наличие или отсутствие индицирует особенности реализации этих функций.

В основе явления индикации лежит наличие связи между объектами, выражающейся в совместной встречаемости индикатора и объекта индикации. Эта связь может иметь причинно-следственный характер. В этом случае субъект и объект индикации связаны в экосистеме трофически, т. е. объект или субъект определяют наличие и количество представленности второго компонента в экосистеме, являясь его трофическим ресурсом. Связь может быть и менее выраженной, если субъект и объект индикации не связаны трофически, а лишь обладают сходной экологической валентностью, определяющей их совместное обитание в конкретных условиях среды (это в большей степени свойственно организмам, относящимся к одной трофической группе). В этом случае оба рассматриваемых объекта индицируют друг друга и в то же время являются индикаторами определенных условий среды. Использование такой индикации имеет смысл лишь тогда, когда условия местообитания очень специфичны и рассматриваемые виды являются высокоспециализированными к данным условиям. Однако такая связь слишком очевидна, вследствие чего не представляет практического интереса и не обладает экономическим эффектом.

Использование отдельных видов в качестве индикаторов малоприменимо. Это определяется тем, что в природе очень мало видов, связь между которыми столь сильна, что они встречаются лишь совместно. Причина этого – малое число видов, чья роль в экосистемах была бы уникальна, т. е. тех видов, которые не могли бы быть заменены другими. Иными словами, всегда найдется другой вид (функциональ-

ный двойник), который способен выполнять ту же экосистемную функцию (хотя, быть может, и не так эффективно, чем вид-предшественник).

Однако при оценке ресурсного потенциала микобиоты виды могут выступать в качестве индикаторов, поскольку наличие видов, которые могут использоваться человеком (съедобные виды, лекарственные и т. д.), само по себе характеризует ресурсный потенциал и должно учитываться при его оценке.

Также к индикаторам ресурсного потенциала относится видовой состав микобиоты, поскольку именно характеристики отдельных видов определяют общий характер микобиоты. Этот признак находится под сильным влиянием различных экологических факторов (климат, рельеф, тип и возраст леса, антропогенная нагрузка и т. д.) и потому может также рассматриваться в качестве индикатора региональных условий.

Выявление видового состава и изучение специфики видового разнообразия является первой стадией изучения любых региональных компонентов биоты. Видовое разнообразие сообщества есть функция видового богатства и выравнимости, с которой особи распределены по видам. Видовое богатство характеризуется общим числом имеющихся видов; выравнимость основана на относительном обилии или другом показателе значимости вида и положении его в структуре доминирования [4].

Однако данные о видовом составе микобиоты не дают полного представления о тенденциях развития и успешности выполнения экосистемных функций [5]. Для оценки этих показателей необходимо использование иных индикаторов, которые способны существенно дополнить данные, полученные при анализе видового разнообразия.

Важнейшим индикатором процессов разложения древесины является скорость разложения, обусловленная видовым составом грибов-деструкторов, родовой принадлежностью древесины и конкретными локальными условиями среды. Большое значение также имеет тип гнили, вызываемый грибами, поскольку он определяет поступление тех или иных веществ в экосистему, а также распространенности биотрофных грибов в микоценозах.

В качестве индикаторов продукционного процесса могут рассматриваться количество базидиом, их масса, периодичность образования, а также урожайность грибов, которые могут использоваться человеком. Эти показатели варьируют во времени и пространстве и являются также индикаторами сукцессионных изменений в микоценозах и в лесных фитоценозах.

Признаки уровня эффективности выполнения грибами регуляторной функции обозначить достаточно трудно. Косвенным свидетельством результативности данного процесса может служить существование устойчивых лесных экосистем (т. е. имеющих стабильные характеристики или характеризующихся устойчивыми тенденциями развития).

Индикаторная функция микобиоты наиболее плотно связана с деятельностью человека. Использование данного аспекта ресурсного потенциала зависит в первую очередь от уровня потребности человека в индикации процессов и явлений в лесных экосистемах и уровня изученности микобиоты и характеристик слагающих ее видов.

Индикаторы, приведенные выше, представляют собой узловые элементы структурно-функциональной организации микоченозов и микобиоты в целом. Соответственно, для оценки ресурсного потенциала биоты ксилотрофных грибов необходимо использование и функционального и структурного подхода.

Преимущество анализа структуры по сравнению с анализом видового состава определяется в первую очередь тем, что понятие структуры отображает во всех проявлениях организации лишь наиболее сложившееся, то, что как бы уже выкристаллизовалось и приобрело устойчивость, стало сохраняющимся, инвариантным во всей совокупности реакций и преобразований данной системы [6]. Понятие структуры может и должно отображать не только статические формы упорядоченности целого, но и упорядоченность процессов, т. е. оно относится не только к строению, но и к поведению, деятельности систем [7].

Понятие структуры биологических систем (сообществ и экосистем) можно определить как упорядоченный известным образом комплекс объектов и процессов, результатом взаимодействия которых является появление биосистемных свойств [8]. Оно включает в себя типы распределения ресурсов, обилие видов сообщества в пространстве и во времени, степень доминирования;

свойства, относящиеся к уровню сообщества в целом: трофические уровни, конкурентные взаимоотношения и т. п. [9, 10, 11]. Иначе говоря, структура сообщества определяется:

– всевозможными способами связей и взаимодействий между отдельными членами сообщества;

– свойствами, проявляющимися на уровне сообщества, обусловленными этими взаимодействиями.

В основе перехода от анализа видовых списков и констатации факта наличия структуры в сообществах к собственно структурному анализу лежат такие постулаты, как эмерджентность биосистем и их структурное своеобразие, динамическая устойчивость структур систем.

Для анализа сообществ разных групп организмов значимыми являются разные типы структур. Причем если отличия флористических и фаунистических сообществ в этом отношении незначительны, то для сообществ грибов ключевыми являются другие типы структур. Для сообществ грибов-макромицетов информативными являются данные о видовой и систематической структуре, трофической структуре, пространственной, временной, функциональной и информационной структуре, при этом ценность этих типов структур не равнозначна [5].

Итак, структурные особенности сообществ и микобиоты в целом могут рассматриваться в качестве индикаторов (маркеров) ресурсного потенциала микобиоты, поскольку они сравнительно легко измеримы, относительно устойчивы во времени и в то же время динамичны и способны изменяться, отражая состояние индицируемых процессов. К числу основных структурных индикаторов ресурсного потенциала мы относим видовое разнообразие; уровень сформированности и специфичность разных аспектов структуры микобиоты; деструкционные и продукционные характеристики микобиоты как показатель ее функциональной эффективности; устойчивость микобиоты, проявляющаяся в стабильности или неизменных тенденциях изменения ее основных характеристик.

Список использованной литературы:

1. Руденко В.П. // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. – 1989. – №5.
2. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, 1991. 544 с.
3. Мухин В.А., Веселкин Д.В., Брындина Е.В., Храмова О.А., Ушакова Н.В. // Грибные сообщества лесных экосистем. М.: Петрозаводск, Карельский НЦ РАН, 2000. С. 26-36.
4. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т. 1, 2.
5. Сафонов М.А. Структура сообществ ксилотрофных грибов. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 269 с.
6. Овчинников Н.Ф. Принцип сохранения. М.: Наука, 1966. 324 с.
7. Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. М.: Наука, 1969. 291 с.
8. Мовчан Я.И. Анализ устойчивости степных фитоценозов в связи с их структурой. Автореф.дисс. ...канд. биол. наук. Киев, 1982. 18 с.
9. Алимов А.Ф. // Изв. РАН., сер. биол., 1998, №4. С. 434-439.
10. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988. 184 с.
11. Новосельцев В.Н. // Гомеостаз на разных уровнях организации биосистем. Новосибирск, Наука, 1991. С. 3-18.