

УДК 502.7

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

	Д.Г.Конюшихин
Канд.техн.наук	Е.О.Омаров
Канд.техн.наук	М.Н.Сенников
	М.Е.Ищанов

В работе производится анализ существующих экологических проблем и приводятся методы прогнозирования в современных условиях.

Современный мир отличается необычайной сложностью и противоречивостью событий, он пронизан противоборствующими тенденциями, полон сложнейших альтернатив, тревог и надежд. Конец XX века характеризуется мощным рывком в развитии научно-технического прогресса, ростом социальных противоречий, резким демографическим взрывом, ухудшением состояния окружающей человека природной среды.

Поистине наша планета никогда ранее не подвергалась таким физическим и политическим перегрузкам, какие она испытывает на рубеже XX-XXI веков. Человек никогда ранее не взимал с природы столько дани и не оказывался столь уязвимым перед мощью, которую сам же создал.

Что же несет нам век грядущий - новые проблемы или безоблачное будущее? Каким будет человечество через 150, 200 лет? Сможет ли человек своим разумом и волей спасти себя самого и нашу планету от нависших над ней многочисленных угроз? Эти вопросы, несомненно, волнуют многих людей. Будущее биосферы стало предметом пристального внимания представителей многих отраслей научного знания, что само по себе может быть достаточным основанием для выделения особой группы проблем - философско-методологических проблем экологического прогнозирования. Следует подчеркнуть, что данный аспект является одной из "слабостей молодой науки футурологии" в целом. Разработка этих проблем является одним из важнейших требований развития человеческой культуры на современном этапе развития человечества. Ученые согласились, что принятая политика по принципу "реагировать и исправлять" бесплодна, повсеместно завела в тупик.

“Предвидеть и предотвращать - единственно реалистический подход”. Исследование будущего поможет всем странам мира решить самый насущный вопрос: как направить огромную по своим масштабам циркуляцию природных сил и ресурсов по пути, который будет полнее удовлетворять потребности людей и не нарушать при этом экологические процессы?

Научное прогнозирование (в отличие от разнообразных форм ненаучного предвидения) - это соответственно непрерывное, специальное, имеющее свою методологию и технику исследование, проводимое в рамках управления, с целью повышения уровня его обоснованности и эффективности. Исследование будущего разделяется на два качественно различных направления: поисковое (исследовательское) и нормативное прогнозирование. **Поисковое прогнозирование** - это анализ перспектив развития существующих тенденций на определенный период и определение на этой основе вероятных состояний объектов управления в будущем при условии сохранения существующих тенденций в неизменном состоянии или проведения тех или иных мероприятий с помощью управленческих воздействий. **Нормативное прогнозирование** (иногда его называют “прогнозированием наоборот”, т.к. в данном случае исследование идет в обратном направлении: от будущего к настоящему) представляет собой попытку рационально организованного анализа возможных путей достижения целей оптимизации управления. Этот вид прогнозов как бы отвечает на вопрос: “Что можно или нужно сделать для того, чтобы достичь поставленных целей или решить принятые задачи?”. Предметом нормативного прогнозирования выступают субъективные факторы (идеи, гипотезы, предположения, этические нормы, социальные идеалы, целевые установки), которые, как показывает история, могут решающим образом изменить характер протекающих процессов, а также стать причиной появления качественно новых, непредсказуемых феноменов действительности /1/.

В исследовании различных аспектов взаимосвязи человека и биосферы можно выделить ряд стадий: описание - исходный, эмпирический этап, отвечающий на вопрос “что происходит в окружающей среде и в самом человеке?”; объяснение - промежуточный, теоретический этап, отвечающий на вопрос “почему это происходит?”; предвидение - завершающий, практически ориентированный этап экологического исследования, который должен давать ответы на два (как минимум) вопроса: “каким образом обнаруженные тенденции будут вести себя в будущем?” и “что следует предпринять для того, чтобы предотвратить нежелательные явления или, наоборот, способствовать реализации благоприятных возможностей?”.

К середине 80-х годов имелось более 15 глобальных прогнозов, получивших название “моделей мира”. Самые известные и, пожалуй, наиболее интересные из них - это “Мировая динамика” Дж.Форрестера, “Пределы роста” Д.Медоуза с соавторами, “Человечество у поворотно-

го пункта” М.Месаровича и Э.Пестеля, “Латиноамериканская модель Баричоле” А.О.Эрреры, “Будущее мировой экономики” В.Леонтьева, “Мир в 2000 году. Доклад президенту” и другие. Основоположником и идейным отцом глобального прогнозирования на основе системного анализа по праву считается американский ученый Д.Форрестер, несомненной заслугой которого является попытка использовать математические методы и ЭВМ для создания варианта модели экономического развития общества с учетом двух важнейших факторов - численности населения и загрязнения среды. Значение своей работы Дж.Форрестер видел в том, что она “будет содействовать возникновению ощущения необходимости безотлагательного решения существующих проблем и укажет на эффективное направление работы для тех, кто решится исследовать альтернативы будущего”. У Дж.Форрестера действительно оказались последователи. Появился первый глобальный прогноз Римского клуба под названием “Пределы роста”, авторы которого под руководством Д.Медоуза построили динамичную модель мира, куда в качестве исходных данных включили население, капиталовложения (фонды), земное пространство, загрязнение, использование природных ресурсов, посчитав эти компоненты основными в динамике изменения мировой системы. Выводы авторов сводились к следующему: если сохранятся существовавшие на конец 1960-х годов тенденции и темпы развития экономики и роста народонаселения, то человечество неминуемо должно прийти к глобальной экологической катастрофе. “Апокалипсис” предрекался примерно на 2100 год. А отсюда и рекомендации: немедленно свести к нулю рост народонаселения и производства. Однако эти предложения авторов модели нереальны, неприемлемы, да и просто утопичными, но дали пищу для развития антинаучных и антигуманных теорий, способствовали резкой вспышке всякого рода неомальтузианских и геополитических рассуждений, уводящих от реальных путей преодоления экокризисных явлений. Не случайно уже следующая модель М.Месаровича и Э.Пестеля - “Человечество у поворотного пункта” - была значительно более обоснованной. И дело не только в том, что в ней комплексная взаимосвязь экономических, социальных и политических процессов, состояние окружающей Среды и природных ресурсов представлены как сложная многоуровневая иерархическая система. Авторы попытались посмотреть на мир не как на нечто аморфно-целое, а как на систему отличающихся друг от друга, но взаимодействующих регионов. Выводы авторов этой модели более оптимистичны, чем предыдущей. Однако “прогресс” Месаровича и Пестеля можно свести к тому, что они, отвергая неизбежность “единой” глобальной экологической катастрофы, будущее человечества видят в длительных, разнообразных кризисах - экологических, энергетических, продовольственных, сырьевых, демографических, могущих постепенно охватить всю планету, если общество не примет их рекомендации перехода к “органическому росту” - сбалансированному развитию всех

частей планетарной системы. Но это также далеко от реальностей, которыми полон современный мир.

Постепенно модели становились все более конкретными, а проблемы - более цельными. К настоящему времени методологические принципы, техника, методика современного глобального прогнозирования неизмеримо усложнились по сравнению с исторически первыми и простейшими методами оценки экологической емкости Земли. В новых условиях обострившихся потребностей в нахождении эффективных способов целенаправленного воздействия на процессы взаимодействия человека и биосферы встают задачи разработки конкретных прогнозов будущего человечества, формирования конкретных научно обоснованных представлений об основных возможных тенденциях развития человечества на ближайшие 50-100 лет. Существенно то, что результаты такого прогнозирования спектра возможностей "должны быть сформулированы не только на языке теории, но и на языке управленческой практики". Поэтому "насущная необходимость" в создании системы глобального прогнозирования с самого начала должна осмысливаться с учетом мировой практики управления сверхсложными системами и соответственно в качестве необходимости создания "человеко-машинной системы", т.е. автоматизированной информационно-прогнозирующей системы. Основная задача автоматизированного компьютерного прогнозирования взаимодействия человека и биосферы состоит в том, чтобы обеспечить наиболее оптимальные условия объединения усилий экологов, социологов, экономистов и других специалистов "для оценки и выбора возможных вариантов международных решений" на междисциплинарном уровне. Известный кибернетик У.Р.Эшби писал: "Ценность системного подхода заключается в том, что он применим для анализа объектов особой сложности, понимание которых с помощью традиционных методов исследования затруднено, а иногда и невозможно. Системный подход, основанный на компьютерах, отвергает смутные интуитивные идеи, извлекаемые из обращения с такими простыми системами, как будильник или велосипед, и дает нам надежду на создание эффективных методов для изучения систем чрезвычайной внутренней сложности и управления ими".

Само создание систем автоматизированного прогнозирования, отвечающих современным требованиям методов управления, в свою очередь превратилось в одну из важнейших научно-технических проблем, перспективы решения которой непосредственно связаны с организацией междисциплинарных исследовательских программ.

Острее всего необходимость приобретения "нового компаса для научного познания", новых принципов организации научных исследований обнаружилась в связи с прогнозированием социальных процессов. Сложность предметов исследования, а также условия функционирования в системе управления социальными процессами, где требуются оперативность принятия решений, подлинная всесторонность в учете

значимых факторов, - все это не могло не стимулировать продвижение науки в этой области на "порог эры человеческого новаторства".

Компьютеризация комплексного исследования взаимодействия человека и биосферы - исторический рубеж, которого достигла наука за очень короткий исторический промежуток времени на основе создания математических моделей живой природы. Экология уже оперирует не только простыми динамическими теориями популяций, но и всеми средствами теории динамических систем (уравнения в частных производных, в конечных разностях, интегральные и интегродифференциальные уравнения и т.д.). Математические методы проникли в самые разные области теоретической и прикладной экологии: в анализ взаимоотношения видов в сообществе, в исследование процессов миграции, территориального поведения, в анализ потоков вещества и энергии в экосистемах, в изучение проблем сложности и устойчивости сообществ, а также оценок влияния различных антропогенных факторов на природные системы, в исследование проблем оптимального управления природными ресурсами и эксплуатации популяций и т.д. Компьютеризация привела к конструированию так называемых имитационных моделей взаимодействия человека и биосферы, принципиальная сложность которого требует учета большого числа как биологических, социальных, так и абиотических переменных.

Интегрированные информационно-прогнозирующие системы - "стратегические ресурсы человечества" - получили наиболее впечатляющее применение, позволив пользователю обращаться к информации о динамических системах в режиме реального времени. Новой информационной технологии экологического прогнозирования уже принадлежит немаловажная заслуга: она "способствовала тому, что за сравнительно короткий исторический промежуток времени глобальные проблемы оказались в поле зрения мировой общественности и стали подлинно общечеловеческими не только по своей сути, но и по признанию, которое они себе завоевали". Это, безусловно, важное достижение экологического прогнозирования должно быть дополнено решительным преодолением отмеченного в публикациях ООН недостатка "методологических инструментов ... интегрированного аналитического подхода к ... формированию и применению адекватной политики и планирования". Ведь лица, принимающие решения, осмысливая проблемы экологической безопасности глобально, должны иметь в своем распоряжении прогнозы локальных мероприятий. А здесь встают задачи, требующие длительной и кропотливой проработки методов принятия рациональных решений, учитывающих объективные условия иерархичности структуры систем управления, информационную ограниченность и специализацию их органов, национальные и региональные особенности в выработке систем критериев в оценке эффективности, трудно обозримое многообразие целевых установок и задач управления и т.д.

Литература

1. Н.Н.Моисеев. Путешествие в одной лодке. / Химия и жизнь, №9 / - Москва, 1977, 8 с.
2. У.Р.Эшби. Введение в кибернетику. – Москва, 1959, 147 с.

Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БОЛЖАМДАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

	Д.Г.Конюшихин
Техн.ғыл.канд.	Е.О.Омаров
Техн.ғыл.канд.	М.Н.Сенников
	М.Е.Ещанов

Жұмыста, қазіргі жағдайдағы экологиялық мәселелері талдау жасала отырып, оны болжау әдістері келтірілген.