

СЕТЬ ДОВЕРИЯ БАЙЕСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ НА ПРИМЕРЕ НАЦПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ»

© Курганская Г. С., Фроленок В. В., Чекрыгин М. А., 2020

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В статье предлагается использовать сети доверия Байеса для динамического анализа исполнения проекта. Априорно построенная размеченная сеть Байеса, соответствующая сетевому графику проекта, последовательно модифицируется после исполнения конкретного этапа/шага проекта. Это позволяет динамически уточнять приоритеты подзадач, и соответственно, оптимизировать распределение ресурсов. Предлагаемый подход демонстрируется на примере, реализованном в базовом виде в EXCEL.

Ключевые слова: управление проектами, качество управления, статистика, сеть доверия Байеса

Качество управления определяет успех любых видов деятельности, но оно становится критичным при управлении проектами.

В соответствии с ГОСТ Р 56715.5- 2015 проект определяется как вид деятельности, для которого характерно:

- задание цели;
- ограничения на временные, финансовые, человеческие и другие ресурсы;
- разграничения от других намерений;
- специфическая для проекта организация его осуществления [1].

Оценка качества управленческих решений определяется множеством факторов, зависящих как от внешней, так и от внутренней среды. Поскольку, реализация нацпроектов в России носит глобальный характер, затрагивающий всю страну в целом, будет нецелесообразным смотреть только на результат выполненной работы. Оценка решений, лежащих в основе цепочки событий, приведших к определенному результату, является первостепенной задачей. В свою очередь, решение также принимается исходя из сложившихся факторов, которые в разной степени на это влияют.

Проблемам управления проектами посвящено множество подходов и систем, достаточно широко применяемых в управлении экономикой, такие как Scrum, Agile, Канбан, в которых наработаны методики и даже стандарты управления проектами [1]. Но все они опираются на мнения экспертов для учета влияния случайных или вне вполне определенных факторов., которые могут не подтвердиться в реальности. И это было оправдано, поскольку лучше иметь не самый точный план, чем не иметь никакого.

Но сейчас ситуация изменилась, переход к цифровой экономике требует применения новых подходов в этой области. С развитием информационных технологий и формированием единого информационно пространства в экономике и социальной среде у руководителей и исполнителей проектов появился оперативный доступ к актуальной информации и, следовательно, появилась возможность динамически настраивать, корректировать, уточнять и согласовывать выполнение проекта в реальном времени.

При традиционном подходе на основе сетевого графика проекта или его фрагмента строится так

называемое дерево решений, в котором представлены все возможные решения с указанием связей между ними. Предполагается, что любое решение может зависеть от не вполне определенных факторов, каждый из которых рассматривается как случайная величина с известным законом распределения. Обычно эксперт задает набор возможных значений и их вероятности. Для каждого решения известна его условная стоимость при заданном значении фактора влияния, это позволяет рассчитать прогнозную стоимость этого решения — математическое ожидание. По построенному дереву решений строятся возможные варианты цепочек решений и среди них выбирается оптимальное по некоторому критерию. Но, дерево решения статично, оно должно быть сформировано и согласовано заранее.

В статье предлагается рассмотреть Байесовские сети доверия как инструмент для повышения качества отдельных управленческих решений в рамках проекта, так и для динамической настройки сетевого графика проекта. Байесовская сеть является множеством связанных между собой случайных событий и обычно представляется ориентированным графом, узлами которого являются собственно события, а ребра — связи между событиями. В большинстве приложений Байесовская сеть доверия — путь, где дуги означают причинно-следственные связи. Условная вероятность следствия зависит от вероятности события — причины. Если следствие произошло, и по теореме Байеса мы можем пересчитать вероятности возможных причин (гипотез), получив так называемые апостериорные вероятности. Продолжаем таким образом считать апостериорные вероятности, двигаясь вверх по дереву Байеса. Проанализировав сетевой график всегда можно построить Байесовскую сеть доверия для проекта, либо какой-то его составляющей. Если уже есть дерево решения, то в нем содержится и соответствующая ему сеть Байеса [2].

Авторы проверили предлагаемый подход на примере Национального проекта «Экология», в рамках которого предусмотрено выполнение 11 проектов, таких как: «Сохранение озера Байкал», «Чистый воздух», «Чистая страна» [3]. Для реализации проектов поставлены свои цели и задачи. Их выполнение напрямую зависит от

качества принятых в процессе реализации решений. Для оптимизации решений следует использовать уже имеющийся опыт и использовать результаты предыдущих опытов для принятия более правильных решений. По данным Минфина, на третью декаду ноября 2019 года регионами было освоено всего лишь 57 % от бюджетного плана по реализации нацпроектов (731 млрд. рублей). Экс-генеральный прокурор Юрий Чайка также озвучил, что по нацпроекту «Экология» было исполнено всего лишь 25 % по межбюджетным трансфертам.

Степень зависимости от факторов определяется с помощью коэффициентов корреляции. Значения коэффициентов позволяют понимать, насколько те или иные факторы больше остальных влияют на принятое решение. Критерием определения качества полагается сравнение полученного результата с изначальной целью в процентном измерении. Поскольку одной из проблем в ходе реализации нацпроектов являются мотивационные проблемы так называемых стейкхолдеров, требуется решение для её устранения [3]. К примеру, устранение мотивационной проблемы, связанной с хозяйствами, занимающихся разведением байкальского омуля, приведёт к повышению популяции данного эндемика, а это является одной из задач проекта «Сохранение озера Байкал». Таким образом, используя предыдущий опыт по выявленным проблемам и оценка значимости влияющего фактора, можно спрогнозировать, какое решение будет оптимальным для достижения поставленных целей.

Метод дерева решений, известный в статистике как метод, позволяющий составить «маршрут» с вариантами «движений» и вероятностью, хорошо зарекомендовал себя в менеджменте, так как он позволяет выстраивать последовательную стратегию в условиях риска, а риск выражать через вероятность его возникновения. Данная методика является очень гибкой относительно выбора решений. Она показывает как причинно-следственные связи, так и все варианты исходов, вероятность их возникновения.

В качестве примера ниже приведена модель того, как повлияет решение по изменению бюджета для стимуляции производительности рыбных хозяйств (и повышение их мотивации) на выполнение итогового плана по выпуску омуля (см. Рис.1).

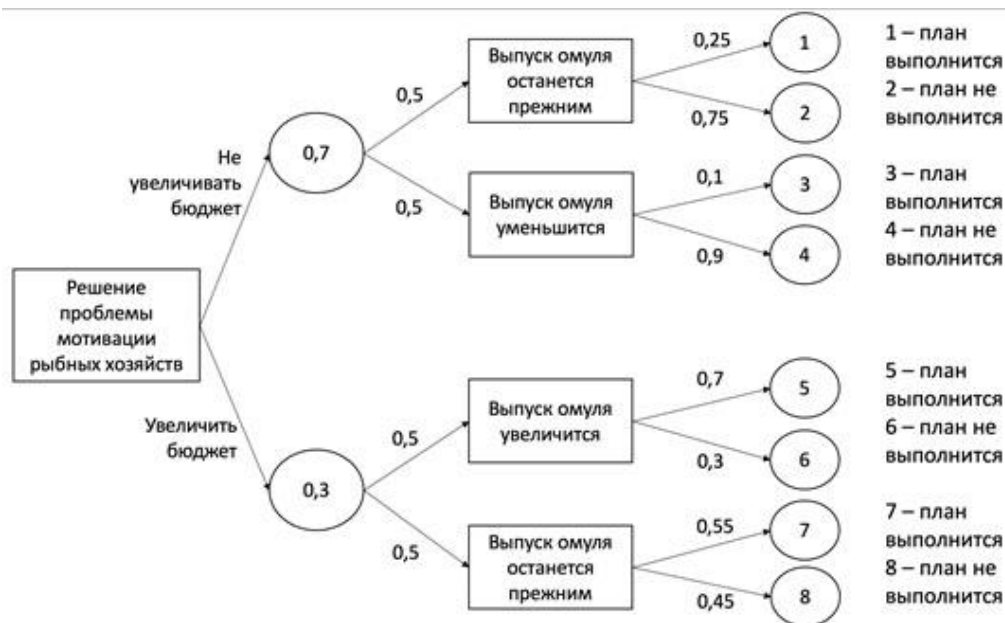


Рис. 1. Модель дерева решений для повышения мотивации рыбных хозяйств

В случае с оценкой эффективности проекта «Сохранение озера Байкал», национального проекта «Экология», дерево решений в виде сетей Байеса, с их способностью показывать причинно-следственные связи будет, по мнению авторов, крайне объективно отражать полную картину выполнения проекта. В данном случае предлагается на основе решений, принятых в предыдущие периоды шестилетнего плана, делать пересчет

планов и оценку эффективности проекта в целом, а также применять гибкость в принятии решений. Для того, чтобы оценить глобальное влияние принимаемых решений на успешность проекта в целом, предлагается рассмотреть базовую модель с построением сети Байеса (см. Рисунок 2). Будем априори считать, что при вероятности успешности всего проекта значения больше 0,5 проект будет считаться «успешным».

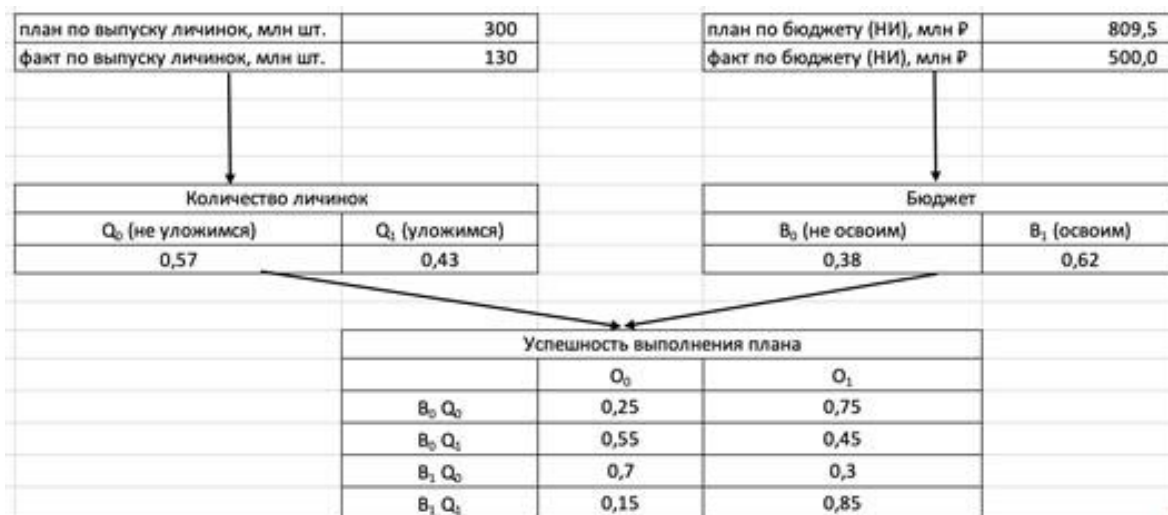


Рис. 2. Базовая модель сети Байеса по задаче сохранения популяции омуля для проекта

«Сохранение озера Байкал» в рамках национального проекта «Экология»

В данном примере основными факторами успеха выделяются освоение бюджета и конкретно выпуск единиц личинок омуля. На основе модельных данных, были определены план и факт по освоению бюджета и выпуску личинок. Исходя из план/факт-анализа можно выделить вероятности «уложиться в бюджет» и «выполнить план по выпуску». По

прослеживанию динамики изменений данных факторов можно определить успешность решений в целом. Однако, важно учесть сочетание этих двух факторов: на рисунке это указано в таблице «успешность выполнения плана». При перемножении всех факторов, а именно вероятность успешности выпуска и освоения бюджета, на вероятность при сочетании этих факторов, результатом является общая вероятность, которая

также является коэффициентом успешности всего проекта.

$$P(\text{успешности}) = P(Q_1) \cdot P(B_1) \cdot P(O_1|Q_1, B_1)$$

$$P(\text{успешности}) = 0,43 \cdot 0,62 \cdot 0,85$$

$$P(\text{успешности}) = 0,23.$$

Данная ситуация отражает вероятность успешности лишь в первый год выполнения проекта. В дальнейшем полученные данные берутся для пересчета и составления дерева решений с учетом предыдущего опыта. Таким образом, чтобы выполнить план, нужно довыполнить разницу между планом и фактом за прошлый период, а также выполнить изначальный план на уже настоящий период. При полученных данных об общей вероятности успешности проекта менеджментом должны быть приняты соответствующие решения для повышения общей эффективности и достижения

изначальных целей. Стоит заметить, что авторы предполагают принятые решение в новом периоде более эффективными по сравнению с решениями в предыдущем периоде.

Далее, на основе новых запланированных и фактических данных в следующем году (данные являются модельными), происходит пересчет и получается новая вероятность успешности проекта, которая при данных значениях становится равна 0,37. Причинами повышения общей вероятности могут являться те решения, которые были приняты в течение года, такие как повышение плана по выпуску, которое отражено в таблице (см. Рисунок 2), или же, изменения в человеческих ресурсах на производствах, которые были приняты непосредственно рыбными хозяйствами.

2020	план по выпуску личинок, млн шт.	90	план по бюджету (НИ), млн Р	809,5
	факт по выпуску личинок, млн шт.	150	факт по бюджету (НИ), млн Р	550,0
	Количество личинок		Бюджет	
	Q_0 (не уложимся)	Q_1 (уложимся)	B_0 (не освоим)	B_1 (освоим)
	-0,67	1,67	0,32	0,68
2021	план по выпуску личинок, млн шт.	90	план по бюджету (НИ), млн Р	809,5
	факт по выпуску личинок, млн шт.	160	факт по бюджету (НИ), млн Р	500,0
	Количество личинок		Бюджет	
	Q_0 (не уложимся)	Q_1 (уложимся)	B_0 (не освоим)	B_1 (освоим)
	-0,78	1,78	0,38	0,62
2022	план по выпуску личинок, млн шт.	90	план по бюджету (НИ), млн Р	809,5
	факт по выпуску личинок, млн шт.	120	факт по бюджету (НИ), млн Р	600,0
	Количество личинок		Бюджет	
	Q_0 (не уложимся)	Q_1 (уложимся)	B_0 (не освоим)	B_1 (освоим)
	-0,33	1,33	0,26	0,74
2023	план по выпуску личинок, млн шт.	90	план по бюджету (НИ), млн Р	809,5
	факт по выпуску личинок, млн шт.	100	факт по бюджету (НИ), млн Р	600,0
	Количество личинок		Бюджет	
	Q_0 (не уложимся)	Q_1 (уложимся)	B_0 (не освоим)	B_1 (освоим)
	-0,11	1,11	0,26	0,74
2024	план по выпуску личинок, млн шт.	90	план по бюджету (НИ), млн Р	809,5
	факт по выпуску личинок, млн шт.	90	факт по бюджету (НИ), млн Р	550,0
	Количество личинок		Бюджет	
	Q_0 (не уложимся)	Q_1 (уложимся)	B_0 (не освоим)	B_1 (освоим)
	0,00	1,00	0,32	0,68

Рис. 3. Пересчитанные входные данные для проекта на 2020–2024 годы

В результате моделирования выполнения двух факторов по одной из задач Национального проекта «Экология» в рамках Федерального проекта «Сохранение озера Байкал», можно сделать вывод о высоком потенциале применении сетей Байеса для оценки общей успешности выполнения проекта, а также для отслеживания динамики выполнения с учетом гибкости принимаемых решений в каждом

из последующих периодов. Итоговый общий показатель вероятности при пересчете по методу сетей Байеса служит индикатором для оценки принятых решений. ■

1. DIN 69901-5:2009 «Project management — Project management systems — Part 5: Concepts», IDТП

[Электронный ресурс]// Консорциум Кодекс. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127269> (Дата обращения:08.04.2020) 1.

2. Finn V. Jensen , Thomas Дю Nielsen . Bayesian Networks and Decision Graphs (Information Science and Statistics).-Spriger Science+BusinessMedia, 2007-.443р.

3. Паспорт национального проекта «Экология» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (Дата обращения: 15.04.2020)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

DIN 69901-5:2009 «Project management — Project management systems — Part 5: Concepts», IDТП [Электронный ресурс]// Консорциум Кодекс. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200127269> (Дата обращения:08.04.2020) 1.

Finn V. Jensen , Thomas Дю Nielsen . Bayesian Networks and Decision Graphs (Information Science and Statistics).-Spriger Science+BusinessMedia, 2007-.443р.

Паспорт национального проекта «Экология» [Электронный ресурс]. – URL:

http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ (Дата обращения: 15.04.2020)

Bayes belief network for better project management based on the example of national project «Ecology»

© **Kurganskaya G., Frolenok V., Chekrygin M., 2020**

The article suggests using Bayesian confidence networks for dynamic analysis of project execution. The a priori constructed Bayesian labeled network corresponding to the project network schedule is sequentially modified after the execution of a specific stage / step of the project. This allows you to dynamically specify the priorities of subtasks, and accordingly, optimize the distribution of resources. The proposed approach is demonstrated by an example implemented in basic look in EXCEL.

Keywords: project management, quality management, statistics, Bayesian trust network
