УДК 332.02

Е. А. Понн

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск,
e-mail: kaf.suit@ssga.ru

С. А. Вдовин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск,
e-mail: vdovin-s@ngs.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА РЫНКЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Ключевые слова: оптимизация, модель, стоимость, природопользование, критерий, наращение, полезность, эффективность, предел стоимости, качество, оценка, сингулярность, флуктуации, рынок, технология.

Цель статьи предложить комплексный критерий оценки стоимости объектов природопользования, с учетом эффективного использования природных ресурсов и минимизации влияния рисков, связанных со спекулятивным ценообразованием. Изучаются альтернативные варианты оценки стоимости объектов природопользования. При оценке стоимости учтены этапы технологии освоения объекта природопользования. Предложены инструменты оптимизации критерия стоимости для оценки верхнего и нижнего предела стоимости, учтена возможная спекулятивная составляющая стоимости. В современных условиях организации рынка, особенно рынка природных ресурсов, сырья необходимо формировать справедливую цену. Цена зависит от технологии, себестоимости, региональных особенностей местности в рамках которой действует объект природопользования и других параметров. Однако на рынке формируется спекулятивная цена. Учет этой цены, ее оптимизация позволит показать уровень ее завышения над справедливой ценой. Это позволит выработать экономический инструмент для формирования оптимальной цены объекта природопользования с минимальной спекулятивной составляющей. Для решения этой задачи используются статистические, параметрические модели и инструменты оптимизации целевых показателей объектов природопользования. Учитываются предельные значения цены отдельных специфических компонент, влияние внешних факторов и других параметров. Что позволяет дать наиболее точную оценку объекта природопользования.

Е. А. Popp

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
e-mail: kaf.suit@ssga.ru

S. A. Vdovin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
e-mail: vdovin-s@ngs.ru

OPTIMIZATION OF ECONOMIC COMPONENTS CRITERION FOR EVALUATING REGIONAL OBJECTS OF NATURAL USE IN THE MARKET OF NATURAL RESOURCES

Keywords: optimization, model, cost, environmental management, criterion, build-up, utility, efficiency, cost limit, quality, evaluation, singularity, fluctuations, market, technology.

The purpose of the article is to offer a comprehensive criterion for assessing the value of natural resources, taking into account the effective use of natural resources and minimizing the impact of risks associated with speculative pricing. Alternative variants of valuation of objects of nature management are studied. The stages of technology development of the object of environmental management are taken into account in the valuation. The tools proposed optimization criterion value for evaluation of the upper and lower limit value, it is considered a possible speculative value. In modern conditions of the organization of the market, especially the market of natural resources, raw materials it is necessary to form a fair price. The price depends on the technology, cost, regional characteristics of the area within which the object of nature and other parameters. However, a speculative price is formed in the market. Taking into account this price, its optimization will show the level of its overestimation over the fair price. This will allow to develop an economic tool for the formation of the optimal price of the object of environmental management with a minimum speculative component. To solve this problem, we use statistical, parametric models and tools to optimize the targets of natural resources. The price limits of individual specific components, the influence of external factors and other parameters are taken into account. That allows us to give the most accurate assessment of the object of nature.

Введение

Оценка стоимости региональных объектов природопользования важно для решения экономических задач современности и является неотъемлемой составляющей процесса моделирования рыночного взаимодействия объектов природопользования и их вовлечения в хозяйственную деятельность регионов. Адекватность оценки стоимости при необходимости отслеживать, начиная с этапа изыскания, начала разработок полезных ископаемых, ресурсов до их целевого использования.

Существует целый набор экономических инструментов, позволяющих дать оценку стоимости объектов природопользования, построить прогнозы развития ситуации на рынке, но они учитывают не все параметры при формировании оценки, например, они не учитывают спекулятивную составляющую в процессе формирования стоимости. Учитывая рыночные факторы, оценка получается не точная, ее необходимо корректировать с учетом влияния спекуляций на сырьевых рынках, что позволит в конечном итоге корректировать политику государства в области ценообразования на сырьевых рынках, при продаже объектов природопользования и решении других экономических задач.

Рыночная оценка объекта природопользования определяется исходя из соотношения спроса и предложения, в то же время спрос учитывает, как правило, лишь один вариант хозяйственного освоения, прямую продажу или перепродажу с наращением объекта природопользования, т.е. коммерческую спекуляцию. Коммерческая спекуляция – это тоже своего рода экономическая модель и игнорировать спекулятивную составляющую в процессах ценообразования нельзя.

Цель исследования

Предложить более точную экономическую модель комплексного критерия, которая должна формировать рыночную оценку, учитывающую многообразие вариантов использования объекта природопользования. Часто оценка объекта природопользования осуществляется неявно, она не всегда сопряжена с прямой выгодой участников рынка, но при

этом характеризуется экономической полезностью в системе хозяйственных региональных и межрегиональных взаимоотношений и в любом случае регулируется рыночными инструментами.

Материал и методы исследования

Основными методами исследования являются экономико-статистические методы. С их помощью, можно построить оптимизационную модель. Итогом моделирования будет являться критерий, участвующие в нем элементы, как суперпозиция факторов будут отвечать за различные направления оптимизации.

Все многообразие вариантов использования объекта природопользования в соответствии делят на использование без потребления и использование с потреблением. Использование без потребления возможно лишь по отношению к возобновимым ресурсам, при условии, что уровень этого использования не превышает предел способности восстановления используемой экосистемы региона, в рамках которой действует объект природопользования. Вариантов же использования объекта природопользования без потребления существует несколько, критерий эффективности в этом случае это рациональность использования с максимальной полезностью, ожидаемым экономическим эффектом [2].

Доход участников рынка состоит из дохода от использования всех видов ресурсов без потребления и дохода от использования ресурсов с потреблением. Учитывая, что доход от использования без потребления представляет финансовую ренту, тогда оценка текущей стоимости (TC) будущих дисконтированных доходов от использования i -го вида ресурса без потребления рассчитывается по формуле 1:

$$TC_i(t) = \frac{D_i(t)}{(1+j)^t}, \quad (1)$$

где $TC_i(t)$ – текущая стоимость будущих финансовых потоков от использования i -го вида ресурса без потребления;

$D_i(t)$ – ежегодный доход от использования i -го вида ресурса без потребления за время t ;

j – ставка дисконтирования.

При решении вопроса оптимизации текущей стоимости за период потре-

ния ресурса необходимо решить уравнение вида $\frac{\partial TC(t)}{\partial t} = 0$.

В основном возможен лишь один из вариантов использования ресурсов, применима формула 2:

$$O_{\max} = \sum_{i=1}^n (\max_i(O_i^{БП}) + \max_i(O_i^{СП})), \quad (2)$$

где $O_{\max}$ – максимальная оценка;
 $O_i^{БП}$ – оценка i -ого вида ресурсов при условии использования его без потребления;
 $O_i^{СП}$ – оценка i -ого вида ресурсов при условии использования его с потреблением.

Вид использования i -го вида ресурсов исключается удалением одного из слагаемых. Каждое из слагаемых может быть оптимизировано отдельно. На исключение слагаемых из формулы 2 влияет технология освоения объекта природопользования.

Для оценки объекта природопользования в части использования без потребления рассмотрим существующий подход к оценке отдельных видов ресурсов и обобщим этот подход на все ресурсы, присущие объекту природопользования.

Значительная часть использования без потребления происходит неявно, полная классификация вариантов использования без потребления не представляется возможным. Потенциально возможный доход в большинстве случаев определить невозможно, а если и возможно, то только вероятностными методами. Все это делает невозможным использование классических методов оценки стоимости ресурсов, используемых без потребления по всем видам возобновимых ресурсов для объектов природопользования.

Оценка осложняется также тем, что каждый объект уникален, а объем спроса для него ограничен, например, из-за его высокой стоимости или недоступности, что не позволяет говорить о возможности определения рыночной оценки объекта природопользования.

Эффективным способом оценки объекта природопользования, исходя из многообразия вариантов его использования без потребления, является кадастровая оценка с учетом положений дифференциальной ренты со всеми включенными в нее управленческими

и иными издержками с использованием современных геоинформационных систем и технологий [4].

Для текущей оценки объекта природопользования с учетом учета географических используют кадастровую оценку. Преимуществом кадастровой оценки является возможность учета разнообразных факторов, в том числе территориального местоположения объекта природопользования. Применение данного метода для оценки возобновимых ресурсов основывается на том факте, что экологически благополучные территории при прочих равных условиях оцениваются выше экологически неблагополучных [2, 3]. Однако кадастровая оценка объекта природопользования не учитывает рыночной конъюнктуры, факторов, которые при некоторых условиях могут повлиять на оценку объекта.

Экономические показатели сравниваются попарно, например, определяется вклад каждого i -го участника рынка (B_i) в стоимость каждого использования объекта природопользования региона.

Показатель качественных характеристик объекта природопользования (Q) определяется как суперпозиция с учетом поправочных коэффициентов, формула 3:

$$Q = \sum_{i=1}^m b_i k_i + \sum_{j=1}^n b_j k_j, \quad (3)$$

где k_i, k_j – коэффициент, учитывающий особенности i -го и j -го оценочных показателей;
 b_i, b_j – удельные веса соответствующих оценочных показателей.

Предлагается следующая последовательность моделирования «справедливой оценки» на рынке объектов природопользования [4, 5].

С помощью инструментов регрессионного анализа определим вклад каждого вида ресурсов с индивидуальными особенностями в рыночную цену объекта природопользования. Исходными данными регрессионного анализа являются статистические выборки по объектам природопользования с известными ценами. При этом индивидуальные особенности объектов природопользования учитываются с помощью удельных весов, уточняющих регрессионное уравнение коэффициентов.

Укажем вид регрессного уравнения включающего суперпозицию факторов и поправочных коэффициентов. Каждый объект характеризуется набором N ресурсов, каждый из которых обладает набором M_i индивидуальных особенностей, влияющих на его конечную стоимость – коэффициент ke_{ij} . Результатом регрессионного анализа будет оценка неизвестных коэффициентов b_{ij} , определяющих влияние индивидуальной j -й особенности каждого из ресурсов i на цену объекта природопользования.

Оценка объекта природопользования с учетом особенностей, формула 4:

$$P = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{M_i} b_{ij} k_{ij}, \quad (4)$$

где b_{ij} – весовой коэффициент j -ой особенности i -ого вида ресурсов;
 k_{ij} – коэффициент индивидуальных особенностей i -ого вида ресурсов.

Кадастровая оценка позволяет учесть вклад каждого вида возобновимых ресурсов в цену участка, причем, этот вклад определяется рыночным способом. Однако существенным недостатком такого подхода является локальный характер рынка земли, зависимость оценки объекта от его местоположения, региональной составляющей [4,5]. Стоимости участков могут быть переоценены или недооценены. что также скажется на конечной оценке объекта природопользования.

Для устранения этого недостатка предлагается производить оценку на основе группировок выборки по объектам природопользования с различным основным целевым назначением. Для весовых коэффициентов b_{ij} подобной модели оценки выбирается максимальное значение $b_{ij} = \max b_{ij}^k$ по выборке, выборка формируется с учетом фактора индивидуальных особенностей объектов природопользования k . Коэффициенты b_{ij} определяют значимость j -ой особенности i -го ресурса объекта природопользования для комплексной оценки; b_{ij}^k – значение коэффициент значимости j -ой особенности i -го ресурса для k -ой группы целевого назначения. Использование предельных величин позволит учесть максимальное количество особенностей различных ресурсов.

Результаты исследования и их обсуждение

Оценка использования объекта природопользования с потреблением определяется запасами ресурсов. При эксплуатации объектов природопользования извлекается лишь ограниченное количество полезных компонентов, а остальные не используются или идут в отходы или попутные компоненты, они не учитываются при оценке объекта природопользования. Эффективная комплексная оценка объекта природопользования в части использования с потреблением должна включать оценку всех извлекаемых компонентов. Учитывать все компоненты, приходящиеся на запасы. Оценка запасов в недрах, как правило, не может быть выполнена с абсолютной достоверностью. Степени изученности запасов сырья для объектов природопользования делятся на группы, таблица.

Группы степеней изученности запасов сырья предполагаемых к извлечению, полезному использованию, формирования запасов [2, 3]

Группы степеней изученностей	Характеристика ошибок определения, %
A	От 10 до 15
B	От 25 до 30
C1	От 30 до 50
C2	От 50
D (геологические)	Определены не точно, характеризуются высокой степенью неопределенности

Перевод запасов в категорию более высокой достоверности сопряжен с проведением дополнительных работ (поисково-оценочных, разведочных и т.д.), и как следствие с дополнительными затратами. Для нужд оценки применяют как правило запасы категорий не ниже $C_1 - C_2$. Согласно одному из подходов к комплексной оценке запасов в недрах основой для оценки выступает анализ технологических цепочек освоения запасов сырья.

Следующей существенной компонентой модели оценки является технология. Технологическая цепочка освоения объекта природопользования взаимодействует со следующими основными элементами:

- месторождение;
- разведка;

- запасы сырья;
- горнодобывающие производства;
- рынок целевого продукта;
- отраслевые рынки;
- рынки сырья;
- рыночное ценообразование [2].

Технологическую цепочку необходимо корректировать с учетом конъюнктуры рынка, в этом случае на рынке формируется цена, настроенная рынком – реальная цена, она меняется в некоторых границах, включая в себя все спекулятивные компоненты.

На этапе рыночного ценообразования возникает вероятность возникновения «дефолта» из-за чрезмерного включения в цену возникающих на рынке спекулятивных составляющих [4]. В существующих методиках связи технологической цепочки с реальной (справедливой) оценкой учитывается способность цены меняться, но не учитывается реакция на сингулярные состояния, которые оказывают существенное влияние на итоговую цену. Учитывая влияние сингулярности на рынке цену нельзя назвать «справедливой». Сингулярность определяется спекуляциями, изменениями рыночной цены на ресурсы. Реакция рынка может быть непредсказуемой, так как современный рынок характеризуется высокой степенью непредсказуемости и высокой степенью риска.

На стадии оценки природных ресурсов проводятся следующие основные операции:

- выявляются источники природного сырья, промышленное освоение которых необходимо;
- разрабатываются элементы технологической цепочки: источник сырья – производство – потребитель;
- определяется набор технологий промышленного освоения, рассчитываются их технологические характеристики;
- предварительно рассчитываются экономические показатели возможного функционирования технологических цепочек;
- вырабатывается алгоритм превентивных операций коррекции технологических цепочек при возникновении рисков [10].

Технико-экономические показатели производства определяются прямым расчетом или по аналогии: в первом случае используется метод калькуляции, во вто-

ром за основу их определения принимаются показатели предприятий-аналогов. Выявляются производства-аналоги (осваивающие аналогичное сырье), расположенные в условиях, близких к тем, в которых находится рассматриваемый источник сырья или предполагается поместить производство по переработке этого сырья. При оценке технико-экономических, производственных, рыночных и иных групп показателей по аналогии, определяется характер зависимости капитальных вложений на добычу, от значений мощности горной массы (M) выражается формулой 5:

$$F(M) = \sum_{i=0}^n a_i M^i. \quad (5)$$

Определение себестоимости (S) сырья – продукта по аналогии начинается с корректировки себестоимости горной массы с учетом соотношения средних коэффициентов рудоносности, принятых запасов для вида ресурса, формула 6:

$$S_v^{(0)} = S_a^{(0)} f_v^{(0)} / f_a^{(0)}, \quad (6)$$

где $S_a^{(0)}$ – себестоимость горной массы на предприятии-аналоге или себестоимость, принятая за основу корректировки;

$S_v^{(0)}$ – себестоимость на предусматриваемом производстве;

$f_v^{(0)}, f_a^{(0)}$ – средние коэффициенты предприятия-аналога и оцениваемого объекта природопользования.

Оценка ресурсов, используемых с потреблением с учетом доходов по всей технологической цепочке сводится к доходу объекта природопользования от продажи сырья, продуктов переработки за вычетом себестоимости. Выбор между дальнейшей переработкой и продажей осуществляется на каждом этапе и может быть выражен формулой 7:

$$B_i^{(n)} = \max(P_i^{(n)}, B_i^{(n+1)}) - S_i^{(n)}, \quad (7)$$

где $B_i^{(n)}, B_i^{(n+1)}$ – доход, получаемый соответственно на n -ом и $n+1$ -ом звене технологической цепочки по переработке i -го продукта;

$P_i^{(n)}$ – рыночная цена ресурса;

$S_i^{(n)}$ – себестоимость реализации n -го звена цепочки, находящейся на i -й полезный продукт.

Под доходом природопользователя понимается доход рыночного спекулянта, который продает ресурсы на рынке, что не совсем корректно. До момента начала хозяйственного освоения объекта природопользования все ресурсы находятся в первозданном состоянии. И только после производственного освоения возможно выбрать наиболее экономически эффективное их использования. Рынок порождает спекулятивные составляющие, они имеют значительный вес в итоговой стоимости продаваемого ресурса.

Оценка объекта природопользования в начальный момент времени будет включать в себя оценку всех ресурсов, используемых без потребления и оценку ресурсов, используемых с потреблением. Хозяйственное использование объекта может принести доход, определяемый, формула 9:

$$O_{\max} = \sum \max(\sum_{j=1}^M b_{ij}k_{ij} + B_i^{(0)}), \quad (9)$$

где $O_{\max}$ – максимальная потенциально возможная оценка;

b_{ij} – весовой коэффициент j -ой особенности i -го вида ресурсов используемых без потребления;

k_{ij} – коэффициент индивидуальных особенностей i -го вида ресурсов, используемых с потреблением;

$B_i^{(0)}$ – доход от использования i -го компонента сырья.

Выводы (заключение)

Для бизнес-структур характерно неприятие действующей системы налогообложения, лицензирования, механизма регулирования тарифов на услуги естественных монополий, таможенной политики и других инструментов и методов участия государства в управлении экономикой. В совокупности это привело к неприятию управленческой политики органов власти как в форме прямого от неё отказа (теневая экономика), так и в виде неполного её исполнения (уход от налогов, недекларируемые доходы и т.п.) [7].

В результате реализации варианта хозяйственного освоения объекта природопользования происходит падение потенциально возможного максимального дохода за счет изъятия невозобновимых

ресурсов, утраты возможности использовать отдельные ресурсы без потребления и необходимости восстановления экосистемы в регионах в которых формирует стоимость объект природопользования.

Оценка объекта природопользования на рынке подвергается коррекции. Учет факторов влияющих на эту коррекцию позволит дать максимально справедливую оценку объекта природопользования, выделить спекуляционную долю в оценке, учесть ее при выработке управленческих решений и выработке стратегий региональной политики.

Результат экономической деятельности по хозяйственному освоению объекта природопользования приводит к падению его реальной стоимости. Критерием эффективности использования объекта природопользования может выступать разность реально полученного участником рынка дохода и падению стоимости объекта природопользования, формула 10:

$$\mathcal{E}\mathcal{E} = PД - \Delta S, \quad (10)$$

где $\mathcal{E}\mathcal{E}$ – эколого-экономическая эффективность хозяйственного освоения объекта природопользования;

$PД$ – реальный доход природопользователя;

ΔS – изменение стоимости объекта природопользователя.

Реализация данного критерия требует накопления статистической информации по имеющимся объектам природопользования, кающейся качественного состава ресурсов, рыночных ценах, а также по рыночным ценам на все продукты переработки ресурсов на всех звеньях технологической цепочки и параметры себестоимости производства.

Критерий позволяет дать оценку объекта природопользования в целом и сделать выбор между отдельными стратегиями его хозяйственного освоения. В оценку должна учитываться спекулятивная рыночная составляющая, которая в большей степени подвержена флуктуациям рынка и не связана с технологической цепочкой, но при этом влияет на конечную стоимость ресурса или конечного продукта на рынке. Подобный критерий должен обладать определенной степенью независимости от политического

влияния и давать максимально точную экономико-математическую оценку объекта природопользования на рынке природных ресурсов. Оптимизация по параметрам полученной модели

позволит дать более точную оценку объекта природопользования. Сгладив при этом влияние некоторых рыночных факторов, которые можно отнести к группе спекулятивных.

Библиографический список

1. Бурук А.Ф., Логачёва О.М., Логачёв А.В. Подходы реализации кластерной политики и программ кластерного развития // В сборнике: Оценка социально-экономического развития: опыт и перспективы Тезисы докладов и выступлений III Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Общая редакция О.Н. Головинова. 2019. С. 46–48.
2. Бурук А.Ф. Определение сущности явления конкуренции и оценка ее роли в кластерах, формы ее проявления // Интерэкспо Гео-Сибирь 2017. Т. 6. № 2. С. 24–29.
3. Вдовин С.А. Особенности управления экономическими рисками в кластерном управлении. Интерэкспо Гео-Сибирь 2017 19 -21 апреля 2017 года. С. 182–186.
4. Вдовин С.А., Крутева О.В. Снижение финансовой нагрузки субъектов предпринимательской деятельности за счет использования средств специализированных инвестиционно-страховых фондов // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 2. – С. 37–39.
5. Вдовин С.А., Татаренко В.И., Ушакова Е.О. Основные этапы плана геомаркетингового и геоаналитического исследования коммерческих объектов // Инновации и инвестиции. – 2019 – № 4. – С. 119–123.
6. Иценков О.О., Ткаченко А.О. Оценка альтернативных решений сокращения нефтедобычи Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2017. № 4 (65). С. 137-144.
7. Новоселов А.С., Волянская Т.В., Фалеев А.В. Актуальные проблемы инновационного управления региональной экономикой // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2019. – № 2 (58). – С. 11.
8. Тихомирова И. Инвестиционный климат в России: региональные риски / И. Тихомирова. – М.: Издатцентр, 2015. – 320 с.
9. Ткаченко А.О. Кластерные проекты развития территории Уральский научный вестник. – 2018. – Т. 8. – № 1. – С. 6–9.
10. Убоженко Е.В. Анализ мирового опыта создания кластеров и повышение конкурентоспособности территорий и производственных комплексов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 6. – № 2. – С. 83–86.
11. Федоляк В.С. Региональная экономика как хозяйственная система страны / В.С. Федоляк // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2018. – Т. 10. – № 1. – С. 3–7.