



Проектирование многовидовой промысловой системы – промысловая зона

DOI

Канд. экон. наук, доцент
С.В. Лисиенко – заведующая
кафедрой «Промышленное
рыболовство»,
Дальневосточный
государственный технический
рыбохозяйственный
университет (ФГБОУ
ВО «Дальрыбвтуз»)

@ lisienkosv@mail.ru

Ключевые слова:
системный подход,
системное проектирование,
промысловая система,
рыбодобывающая
деятельность, компонентный
состав, структурная модель

Keywords:
system approach, system
design, fishing system,
fishing activity, component
composition, structural model

DESIGNING MULTI-SPECIES FISHERY SYSTEMS - FISHING AREA

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor **Lisienko S.V.** – Head of the Department "Industrial Fishing", Far East-ern State Technical Fisheries University (FSBEI VO "Dalrybvtuz")

The modern tasks of fishing, as a process of carrying out fishing activities to achieve effective and rational use of biological resources in solving the problems of food security of the country, are complex in nature. The study of modern fishing and fishery systems and processes requires a new object-oriented framework for their formation and functioning. Such an unconditional advantage is possessed by the methodology of the systems approach, which makes it possible to classify and design newly created systems of the highest level, to study and establish their system characteristics, connections and requirements for subsequent modeling, to investigate intersystem connections and their interaction. Fishing activity in the fishing zone is formed by the systemic interaction of the raw material base of fishing, technical means for the extraction of aquatic biological resources, fishing technology, creating a new biotechnological system "fishing" with new qualifications in structure and content. The main stages of research and design were the process of identifying production processes of extraction carried out in the fishing zone with the designation of boundaries, composition of elements, establishing links with the environment, correlated with the aim of improving the quality of fishing; the process of the formation of the compositional structure and functions of the system - the production area, the properties of its elements that affect the system efficiency. System design of a biotechnological system - a fishing zone was carried out in stages with the designation of the composition of its classes (components) and sets of objects that formed the component composition of the system under study with an embedded fishing process, and the establishment of structural and functional dependencies and relationships. The designed model of the system is interconnected with its component composition through the imposition of three components established between the corresponding objects and sets: biological, technical and technological, as well as the establishment of inter-component structural and functional dependence and communication, linking all three components of the system with each other into a single mechanism and giving the entire system integrity in achieving a single goal.

ВВЕДЕНИЕ

Классический подход к проектированию рыболовных систем и процессов, длительное время используемый исследователями, как правило, был направлен на композиционное рассмотрение отдельных подсистем, таких как, например, лов, промысел, запасы промысловых объектов [1; 2]. В этом ключе, при рассмотрении любой из этих систем, выделялись, так называемые, искусственные системы, т.е. системы, созданные человеком как средство достижения поставленных им целей, и естественные системы как совокупности природных предметов, познанные свойства которых можно использовать при включении в искусственные системы [3]. Такая классификация, в целом, позволяла моделировать действующие рыболовные системы с целью их оптимизации. Однако современные задачи, поставленные перед рыболовством, как процессом осуществления рыбодобывающей деятельности для достижения эффективного и рационального использования биоресурсов в решении задач продовольственной безопасности страны, носят комплексный характер [4; 5].

В этой связи исследование современных рыболовных и рыбохозяйственных систем и процессов, в контексте повышения эффективности отечественного промышленного рыболовства, требует новой объектно-ориентированной основы к их формированию и функционированию [4; 6]. Поэтому, безусловным преимуществом обладает методология системного подхода, позволяющая классифицировать, спроектировать вновь созданные системы высшего уровня, изучить и установить их системные признаки, связи и требования к последующему моделированию, исследовать внутрисистемные связи и их взаимодействие [1; 2; 3; 4].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В результате аналитических исследований промысловых зон, с точки зрения осуществления в них фактической рыбодобывающей деятельности по освоению ресурсного потенциала – сырьевой базы, установлено, что каждая из них является многовидовой системой с подсистемами разновидовых промысловых объектов [4; 7]. Рыбодобывающая деятельность в такой системе формируется системным взаимодействием структурных компонентов, включающих в себя объектную биологическую базу (промысловые объекты), производственно-технические средства их добычи (добывающие суда, орудия и технологии лова). Их совокупное взаимодействие создает новую биотехнологическую систему – систему «промысел». Применяя методологию системного подхода к названным системным объектам, можно классифицировать их как «система в системе». Иными словами, в естественно созданную систему – промысловая зона вложена созданная человеком искусственная система – ведение рыбодобывающей деятельности. Данная система формирует новый класс систем подобного уровня – естественно-искусственная система. В этом смысле система является биотехнологической. Ее исследование и проектирование осуществляются поэтапно и направлены на

Современные задачи рыболовства, как процесса осуществления рыбодобывающей деятельности для достижения эффективного и рационального использования биоресурсов в решении задач продовольственной безопасности страны, носят комплексный характер. Исследование современных рыболовных и рыбохозяйственных систем и процессов требует новой объектно-ориентированной основы к их формированию и функционированию. Таким безусловным преимуществом обладает методология системного подхода, позволяющая классифицировать, спроектировать вновь созданные системы высшего уровня, изучить и установить их системные признаки, связи и требования к последующему моделированию, исследовать внутрисистемные связи и их взаимодействие. Рыбодобывающая деятельность в промысловой зоне формируется системным взаимодействием сырьевой базы рыболовства, техническими средствами добычи водных биоресурсов, технологиями промысла, создавая новую биотехнологическую систему «промысел» с новыми квалификационными признаками по структуре и по содержанию. Основными этапами ее исследования и проектирования являлись процесс выделения производственных процессов добычи, осуществляемых в промысловой зоне с обозначением границ, состава элементов, установление связей со средой, соотнесенных с целью повышения качества рыболовства; процесс формирования композиционной структуры и функций системы – промысловая зона, свойств ее элементов, оказывающих влияние на системную эффективность. Системное проектирование биотехнологической системы – промысловая зона осуществлено поэтапно с обозначением на первом этапе состава классов (компонентов) и совокупностей объектов, которые сформировали ее компонентный состав со вложенным рыбодобывающим процессом. Далее были установлены структурно-функциональные зависимости и связи. В спроектированной модели сформирован механизм взаимодействия трех компонентов: биологического, технического и технологического посредством наложения связей между ними, а также установления межкомпонентной структурно-функциональной зависимости, увязывающей все три компонента системы между собой в единый механизм, придающий всей системе, обладающей биотехнологическим дуализмом, целостность в достижении единой цели.

создание организационного базиса повышения эффективности добывающей деятельности. Основными этапами являются процесс выделения производственных процессов добычи, осуществляемых в промысловой зоне с обозначением границ, состава элементов, установление связей со средой, соотнесенных с целью повышение качества рыболовства; процесс формирования композиционной структуры и функций системы – промысловая зона, свойств ее элементов, оказывающих влияние на системную эффективность [8].

На основании вышесказанного, сформулирована задача – спроектировать биотехнологиче-

скую систему Многовидовая промысловая система – Промысловая зона, с использованием методологии системного подхода к рыболовным системам и процессам.

МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Системное проектирование биотехнологической системы – Промысловая зона осуществлено поэтапно. На первом этапе был обозначен состав ее классов (компонентов) и совокупностей объектов, которые сформировали компонентный состав исследуемой системы со вложенным рыбодобывающим процессом. На втором – установлены структурно-функциональные зависимости и связи, взаимодействие и взаимообусловленность которых приводит к обозначенной цели – достижению производственных показателей по объемам вылова (добычи) и степени их освоения. В результате второго этапа проектирования создана модель – структурная схема биотехнологической системы Многовидовая промысловая система – Промысловая зона.

В процессе проектирования, в соответствии с указанной последовательностью, обозначены следующие компоненты и совокупности объектов системы МВПМ-ПЗ:

а) биологический компонент (БК) – сырьевая база, являющаяся ресурсным потенциалом (РП), состоящий из совокупности промысловых объектов $\cup PO_{ij}$ – Совокупность 1. Эта совокупность, в свою очередь, сформирована двумя следующими: Совокупностью 2 – совокупность одуемых промысловых объектов – $\cup POOD_i$ и Совокупностью 3 – совокупность промысловых объектов, на которые ОДУ не устанавливается (неодуемые объекты) – $\cup ПОНД_j$.

б) технологический компонент (ТХ) – технологии добычи – $ТД1_{ij}, ТД2_{ij}, ТДn_{ij}$, где n – технология добычи.

в) технический компонент (ТК) – промышленные мощности добычи (добывающие суда), орудия лова (ТСД): $\cup ДСТДm_{ij}$, где m – типы добывающих судов.

На рисунке 1 представлен компонентный состав системы «Промысел» (МВПМ-ПЗ) с точки зрения ведения в ней рыбодобывающей деятельности (РДД), как вложенного производственного процесса.

Далее были установлены структурно-функциональные зависимости и связи по каждому компоненту МВПМ-ПЗ:

а) Структурно-функциональные зависимости и связи биологического компонента (БК):

Связь 1: МВПМ-ПЗ \rightarrow ПДЗ1_{ij}, ПДЗк_{ij}.

Данная связь определяет деление промысловой зоны МВПМ-ПЗ на подзоны – ПДЗ1_{ij}, ПДЗк_{ij}. Оба объекта связи являются компонентами ресурсного потенциала проектируемой системы.

Связь 2: $\cup(POOD_i; ПОНД_j) \rightarrow$ ПРД_{ij}.

Данная связь соотносит Совокупности 2 и 3 – совокупности одуемых ($\cup POOD_i$) и неодуемых ($\cup ПОНД_j$) объектов с их промысловой доступностью по сезонам года ПРД_{ij}, ПРД_{ij}.

б) Структурно-функциональные зависимости и связи технологического компонента (ТХ):

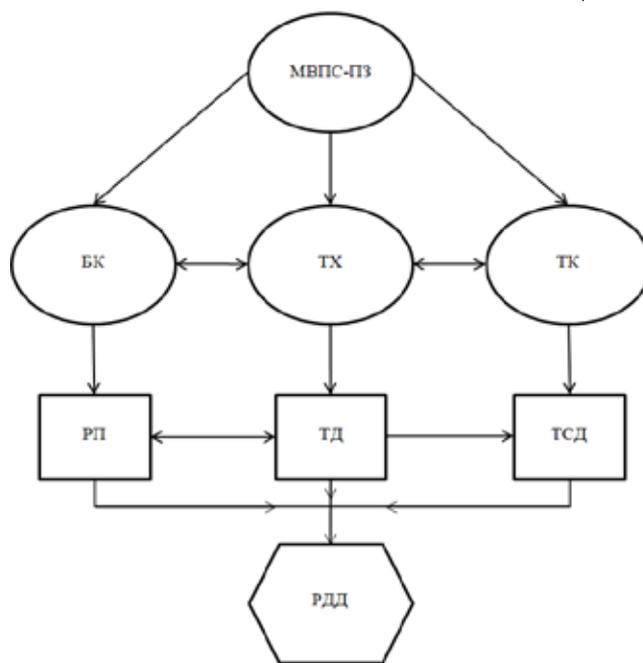


Рисунок 1. Компонентный состав МВПС – ПЗ с вложенным рыбодобывающим процессом: БК – биологический компонент; ТХ – технологический компонент; ТК – технический компонент; РП – ресурсный потенциал; ТД – технологии добычи; ТСД – технические средства добычи; РДД – рыбодобывающая деятельность

Figure 1. Component composition of the MVPS-PZ with an embedded fishing process: BC – biological component; TC – technological component; TP – resource potential; TD – production technologies; TSD – technical means of production; RDD – fishing activity

Связь 3: ПРПЛ_{ij} \rightarrow \cup ТДn_{ij}.

Данная связь соотносит промысловые периоды лова ПРПЛ_{ij} с Совокупностью 4 – совокупность технологий добычи одуемых и неодуемых объектов промысла \cup ТДn_{ij}. Она является принципиальной и относится к технологическому компоненту, в связи с тем, что имеется вариативность использования разных технологий лова при осуществлении добычи одного и того же промыслового объекта в разные периоды лова по сезонам года.

в) Структурно-функциональные зависимости и связи технического компонента:

Связь 4: ТДn_{ij} \rightarrow ДСТДm_{ij}.

Связь соотносит различные технологии добычи ТДn_{ij} с Совокупностью 5 – совокупность типового и количественного состава добывающих судов ДСТДm_{ij} с соответствующей технологической вооруженностью. Суть связи заключается в наличии потенциальной возможности использования добывающих судов определенных типов и тоннажа, имеющих различную технологическую вооруженность для освоения определенного промыслового объекта, включая совмещенные технологии лова для добычи различных промысловых объектов.

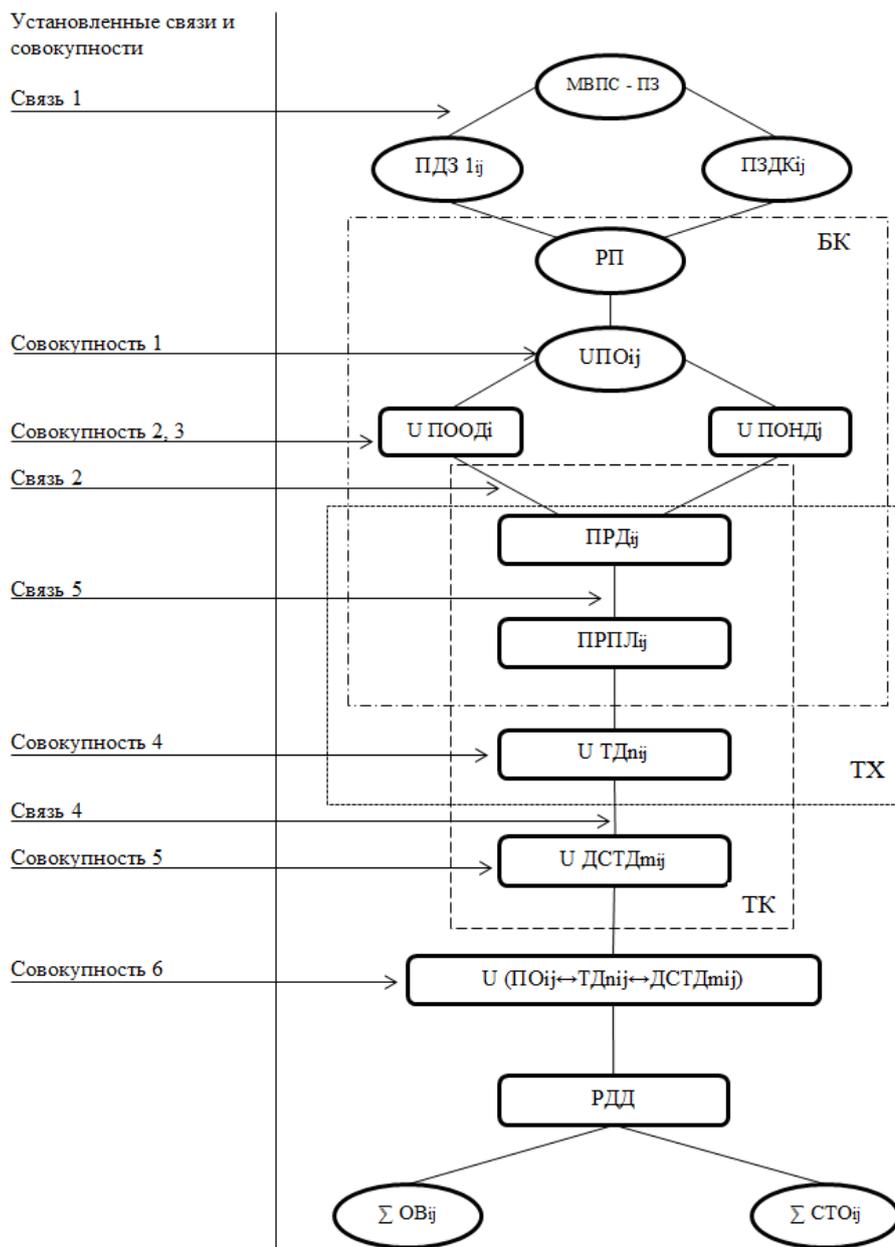


Рисунок 2. Структурная схема МВПС – ПЗ: БК – биологический компонент; ТХ – технологический компонент; ТК – технический компонент

Figure 2. Block diagram of the MVPS-PZ: BC – biological component; TC-technological component; TC – technical component

г) Межкомпонентные структурно-функциональные зависимости и связи:

Связь 5: $ПРД_{ij} \rightarrow ПРПЛ_{ij}$.

Она определяет промысловые периоды лова $ПРПЛ_{ij}$, исходя из промысловой доступности одуемых и неодуемых объектов $ПРД_{ij}$, $ПРД_{ij} - ПРПЛ_{ij}$. Эта связь установлена в ходе проведения исследования процессов добычи водных биоресурсов, проистекающих в системе МВПС-ПЗ, связанных с неопределенностью и стохастическим характером рыбодобывающей деятельности, влиянием нормативных ограничений и требований к эксплуатации сырьевой базы рыболовства и эксплуатации рыбодобывающего флота в режиме промысла. Она является основополагающей при выделении промыслового времени лова для по-

следующего планирования рыбодобывающей деятельности и играет связующую роль в структурно-функциональном объединении биологического (БК), технологического (ТХ) и технического (ТК) компонентов. В этом ключе сформирован вывод о том, что на всей протяженности промысловой доступности промысловых объектов их непрерывное освоение не может быть перманентным.

Дальнейшее функционально-структурное соединение биологического и технологического компонентов в одну систему МВПС-ПЗ позволило сформировать новую взаимосвязанную и взаимообусловленную Совокупность 6 – совокупность биотехнологических цепочек, образованных по принципу «объект лова – технология добычи – добывающее судно», являющиеся начальным

(входящим) этапом процесса ведения рыбодобывающей деятельности (РДД) - $\cup(\text{ПО}_{ij} \leftrightarrow \text{ТДп}_{ij} \leftrightarrow \text{ДСТДм}_{ij})$.

На втором этапе проектирования осуществлено построение модели МВПМ-ПЗ, в которой определены ее структурная схема, как совокупность необходимых и достаточных для достижения цели рыбодобывающей деятельности по освоению ресурсного потенциала промысловой зоны отношений между структурно-функциональными подсистемами и элементами, составляющими взаимосвязанный компонентный состав процесса ведения рыбодобывающей деятельности, количественными (производственными) показателями которой являются объемы вылова (добычи) – $\sum \text{ОВ}_{ij}$ и степень их освоения $\sum \text{СТО}_{ij}$.

Основные блоки, составляющие проектируемую модель:

- подзоны (при наличии в промысловой зоне);
- ресурсный потенциал;
- совокупность одуемых и неодуемых промысловых объектов;
- промысловая доступность биологического объекта по сезонам года;
- промысловый период;
- технологии добычи одуемых и неодуемых промысловых объектов;
- совокупность добывающих судов по технологиям вооруженности;
- соотношение промысловых объектов с соответствующими технологиями добычи;
- рыбодобывающая деятельность;
- объемы вылова и степень освоения.

На рисунке 2 представлена модель – структурная схема МВПМ-ПЗ.

Спроектированная модель состоит из 3-х классов объектов, 6-ти сформированных совокупностей объектов. Она взаимоувязана с компонентным составом МВПМ-ПЗ с вложенным рыбодобывающим процессом, посредством наложения установленных 4-х связей между соответствующими объектами и совокупностями трех компонентов: биологического, технического и технологического.

Кроме того, в модели установлена одна межкомпонентная структурно-функциональная зависимость и связь – Связь 5 $\text{ПРД}_{ij} \rightarrow \text{ПРПЛ}_{ij}$, увязывающая все три компонента системы между собой в единый механизм, придающий всей системе целостность в достижении единой цели.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проектирования биотехнологической системы «Промысел», с использованием методологии системного подхода к рыболовным системам и процессам, определено, что объекты и совокупности объектов технического и технологического компонентов взаимосвязаны, имеют технико-технологическую природу, а, следовательно, в дальнейшем моделировании будут объединены в один – технологический компонент. В этой связи очевидным является тот факт, что МВПМ-ПЗ, как система производственно-технологическая, с одной стороны, и биологическая – с другой, обладает дуализмом. Ее дуальность

определяется двумя компонентами: биологическим и технологическим.

Таким образом, выявленная в процессе теоретического исследования и практического проектирования многовидовой промысловой системы – Промысловая зона, такая объективная закономерность позволила ввести новое понятие – биотехнологический дуализм МВПМ-ПЗ. Дальнейшее последовательно-параллельное моделирование биологического и технологического компонентов, с целью композиции в единую промысловую систему с установлением ограничений разной природы, сопровождающих производственный процесс добычи водных биоресурсов, позволит оптимизировать рыбодобывающий процесс для достижения количественных и качественных показателей отечественного рыболовства.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Мельников В.Н. Совершенствование общей теории промышленного рыболовства / В.Н. Мельников, А.В. Мельников // Вестник АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. – 2010. – № 1. – с. 42-53.
1. Melnikov V.N. Improvement of the general theory of industrial fishing / V.N. Melnikov, A.V. Melnikov // Vestnik AGTU. Ser.: Ryb. khoz-vo. - 2010. - No. 1. - Pp. 42-53.
2. Мельников В.Н. Системные исследования в теории промышленного рыболовства, аквакультуры и экологии/ В.Н. Мельников, А.В. Мельников // Вестник АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. –2010. –№ 1. – с. 32-41.
2. Melnikov V.N. System researches in the theory of industrial fishing, aquaculture and ecology/ V.N. Melnikov, A.V. Melnikov // Vestnik AGTU. Ser.: Ryb. khoz-vo. -2010. - No. 1. - Pp. 32-41.
3. Норинов Е.Г. Основы системного проектирования.: уч.пос. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. – 134 с.
3. Norinov E.G. Fundamentals of system design.: uch. pos. Vladivostok: Dal-rybvvtuz, 2002 - 134 p.
4. Лисиенко С.В. Концептуальный подход к совершенствованию организации ведения добычи водных биологических ресурсов в контексте развития общей теории промышленного рыболовства (на примере Дальневосточного региона) // Вестник АГТУ. Сер.: Рыб. хоз-во. – 2014. – № 1. – с.18-28.
4. Lisienko S.V. Conceptual approach to improving the organization of the production of aquatic biological resources in the context of the development of the general theory of industrial fishing (on the example of the Far Eastern region) // Vestnik AGTU. Ser.: Ryb.khoz-vo. - 2014. - No. 1. - Pp. 18-28.
5. Андреев М.П. Оптимальное управление на промысле. / М.П. Андреев, С.А. Студенецкий– М.: Пищевая промышленность. 1975. – 288 с.
5. Andreev M.P. Optimal management in the field. / M.P. Andreev, S.A. Studenetsky - M.: Food industry. 1975 - 288 p.
6. Лисиенко С.В. Совершенствование организации ведения добычи водных биологических ресурсов с целью успешной реализации стратегического развития отечественного рыболовства // Рыбное хозяйство. – 2013 г. – № 3. – с. 17-21.
6. Lisienko V.S. improving the management of extraction of aquatic biological resources for the purpose of successful implementation of the strategic development of the domestic fishing // Fisheries. – 2013. – № 3. – Pp. 17-21.
7. Лисиенко С.В. О многовидовом рыболовстве в контексте совершенствования системной организации ведения промысла ВБР // Рыбное хозяйство. – 2013. –№ 4. – с. 34-41.
7. Lisienko V.S. multi-species fisheries in the context of improvement of si-systematic organization of fishing UBD // Fisheries. – 2013. – No. 4. – Pp. 34-41.
8. Лисиенко С.В. Системный подход к исследованию индустриальной логистической системы «промысловая зона» - научная основа совершенствования организации ведения добычи водных биологических ресурсов // Рыбное хозяйство. –2016. –№ 5. – с. 40-43.
8. Lisienko S.V. A systematic approach to the study of the industrial logistics system "fishing zone" - the scientific basis for improving the organization of the production of aquatic biological resources // Fisheries. -2016. - No. 5. - Pp. 40-43.